

# Els neognatostòmats (Echinodermata: Echinoidea) de la formació Artoles del Barremià de la conca del Maestrat

Enric Forner i Valls<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ateneu de Natura. Sant Roc 125 3r 5a 12004 Castelló de la Plana. [fornerivalls@gmail.com](mailto:fornerivalls@gmail.com)

Es descriu i figura la fauna d'equínids neognatostòmats barremians del jaciment del Barranc de la Torre Folch (el Forcall, els Ports), a la formació Margues i calcàries de les Artoles, dins la conca del Maestrat. Es descriuen dues espècies noves: *Nucleolites usoi* sp. nov. i *Plagiochasma saurai* sp. nov. Es figura també *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935), endèmic de la conca del Maestrat del qual es completa la descripció amb precisions sobre el sistema apical i els fil·lodes.

**Mots clau:** *Neognathostomata*, *Nucleolites*, *Pygorhynchus*, *Plagiochasma*, espècie nova, Barremià, formació Artoles, conca del Maestrat.

## The neognathostomates (Echinodermata: Echinoidea) of the Artoles Formation, from the Barremian of the Maestrat Basin.

The fauna of echinoids from the outcrop of the Barranc de la Torre Folch (el Forcall, els Ports; Spain) from the Barremian, Artoles formation, Maestrat Basin is described and figured. Two new species are described: *Nucleolites usoi* sp. nov. and *Plagiochasma saurai* sp. nov. The endemic echinoid of the Maestrat Basin *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935) is also figured and its description completed with details on the apical system and phyllodes.

**Key words:** *Neognathostomata*, *Nucleolites*, *Pygorhynchus*, *Plagiochasma*, new species, Barremian, Artoles formation, Maestrat Basin.

## Introducció

L'antic ordre Cassiduloida L. Agassiz & Desor, 1847, d'acord amb la sistemàtica de Kier (1962, 1966), es considera insuficientment estudiat a la conca del Maestrat, tot i l'existència d'algun estudi puntual (Forner et al. 2013, 2014; Forner, 2014) i obres generals en les quals se citen representants d'aquest grup d'equinoïdeus (Villalba, 1991, 1993, 2003; Saura & García, 2014). Entre altres espècies, s'ha citat per Saura & García (2014) un equínid de la família Nucleolitidae L. Agassiz & Desor, 1847, del Barremià del Forcall, com *Clypeopygus paultrei* (Cotteau 1851). Aquesta és l'espècie tipus del gènere, descrita en el Valanginià de França. La revisió del material del jaciment del marge esquerre del Barranc de la Torre Folch, i dels exemplars dels autors esmentats, posa de

manifest notables diferències respecte a l'espècie *C. paultrei*, la qual cosa fa convenient un treball específic dels equinoïdeus del jaciment. Aquest jaciment no havia estat objecte d'estudi fins ara. En general, la formació de les Margues i calcàries de les Artoles (Salas, 1986, 1987), des del punt de vista estrictament paleontològic, no ha estat encara suficientment estudiada i només es pot citar al respecte algun treball molt específic i localitzat (Forner et. al., 2013). De tot això es desprèn la importància d'encetar treballs específics sobre aquest grup d'equínids irregulars que possibiliten bastir, en un futur, un estudi més general que abaste tota la conca del Maestrat i totes les edats representades en el registre fòssil maestratenc.

D'altra banda, el treball de Kroh & Smith (2010) va alterar radicalment la sistemàtica de l'ordre

Cassiduloida, que algun estudi previ ja apuntava que era parafilètic (Smith, 1981), i va reduir la pertinença a Cassiduloida només a dues famílies: Cassidulidae L. Agassiz & Desor, 1847 i Neolampadidae, Lambert, 1918. Per a substituir el terme cassiduloïdeus –en l'abast que va fixar el *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Kier, 1966)- amb un mot que els agrupe, s'emprarà en aquest treball el terme neognatostòmats, tot i que aquest, com correspon a una agrupació sistemàtica major, un superordre, aglutina més famílies, com ara totes les que componen l'ordre Clypeasteroidea L. Agassiz, 1835.

Molt a prop de la zona estudiada, al marge dret del barranc de la Torre Folch, hi ha un altre jaciment, dins de la formació suprajacent de les Argiles de Morella (Canérot et al., 1982), que se situa, a la columna estratigràfica, uns 60 metres de potència per damunt del jaciment estudiat. En aquell, no ha aparegut cap d'aquests tres espècies, només han estat citats *Heteraster oblongus* (Brongniart, 1821) i *Tetragramma dubium* (Gras, 1848) a la part superior de la Fm. Morella. Aquest jaciment ha estat objecte de diversos estudis (Calzada, 1989; Calzada et al. 1989; Royo, 1995; López, 2007; Forner & Gombau, 2012) i ha donat una rica fauna, especialment de gasteròpodes.

## Material i mètode

### Marc geogràfic i geològic

El jaciment del Barranc de la Torre Folch es troba dins del terme municipal del Forcall, al sud del poble de Villosres, a la comarca del Ports, al nord del País Valencià. Està situat al marge esquerre del barranc que dona nom al jaciment, afluent per l'esquerra del riu Bergantes (Fig. 1). L'àrea d'estudi es localitza dins la conca cretàcia inferior del Maestrat, concretament a la subconca de Morella, de les 7 definides per Salas & Guimerà (1996). Els materials on s'han trobat els equínids corresponen a la part superior de la formació Margues i calcàries de les Artoles (Salas, 1986, 1987) segons la columna aixecada per Gombau (Fig. 2). Per a més detall sobre l'estratigrafia del jaciment es pot consultar el treball de Gombau & Forner (2012). Les formacions d'aquesta àrea van estar inicialment apuntades per la tesi doctoral de Canérot (1974) i formalment descrites en el treball de Canérot et. al. (1982) i completades per Salas (1987). Es pot consultar una visió completa i il·lustrada de tot el cicle Cretaci Inferior de la conca del Maestrat al treball de Salas (1986). L'edat de l'aflorament correspon al Barremià superior (Bover-Arnal et al., 2016). Els estudis

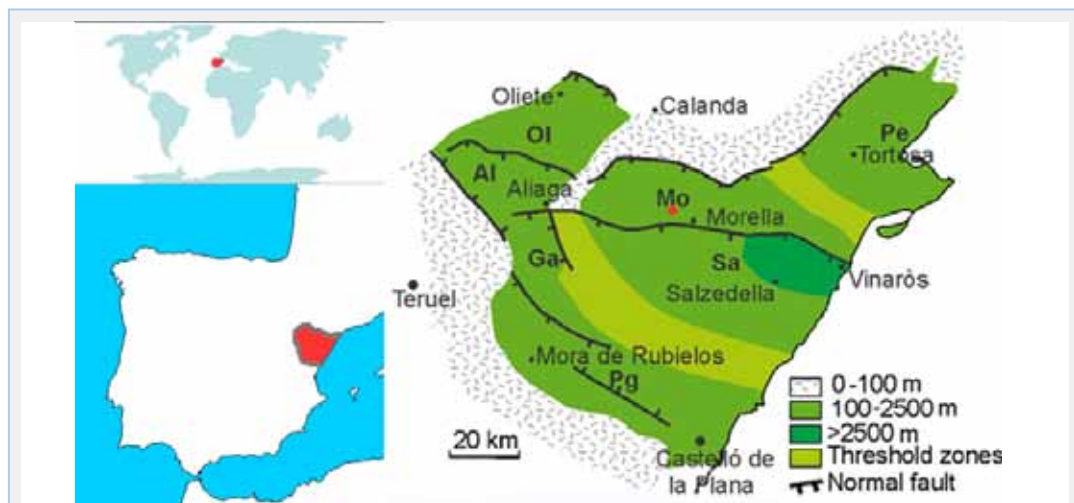
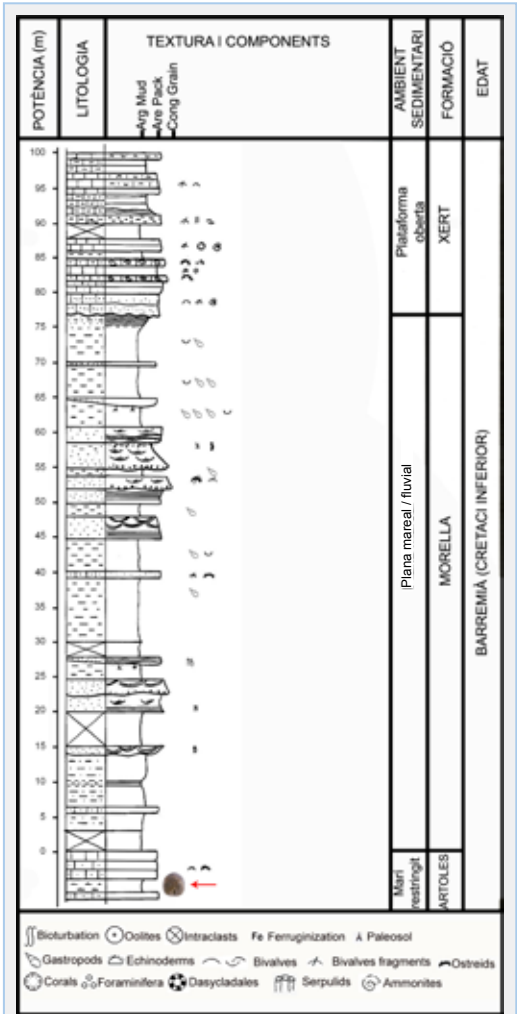


FIGURA 1. Localització del jaciment a la conca del Maestrat (Salas & Guimerà, 1996).

FIGURE 1. Outcrop location in the Maestrat basin (Salas & Guimerà, 1996).

recents (García et al., 2014; Villanueva et al., 2014) han fixat el límit del contacte entre el Barremià i l'Àptia a la conca del Maestrat a la part més inferior de la Fm. les Margues de Forcall, de manera que la posició estratigràfica de la part superior de la Fm. Artoles, on s'ha recollit el material estudiat, prop del contacte amb la Fm. Morella, correspondria al Barremià superior. Queden entremig fins a l'inici

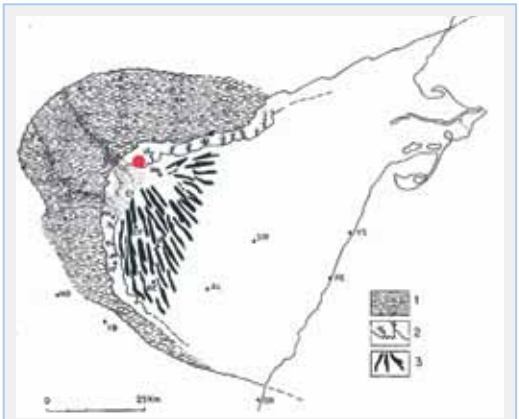


**FIGURA 2.** Columna estratigràfica del jaciment del Barranc de la Torre Folch (el Forcall, conca del Maestrat). Pres de Gombau & Forner (2012), modificat.

**FIGURE 2.** Stratigraphic column of the outcrop of the Barranc de la Torre Folch (el Forcall, Maestrat Basin, Spain). After Gombau & Forner (2012), modified.

de l'Àptia les formacions de les Calcàries i margues de Xert i la de les Argiles de Morella (Canérot et al., 1982), totes dues dins del Barremià. L'edat absoluta de la Fm. Artoles, segons la datació per estronci  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , és de 127,49-128,33 milions d'anys (+1,44 / -0,88), tal com es desprèn del treball de Bover-Arnal et al. (2016).

Segons la reconstrucció paleogeogràfica (Fig. 3) feta per Salas et al. (1995), el jaciment es trobaria a la plana, d'un delta, dominada per les mares. Cal indicar, però, que aquestos autors daten la reconstrucció en el Barremià inferior. En aquest treball es considera que el jaciment podria ser d'edat Barremià superior; situat a la part més alta de la Fm. Artoles; uns pocs metres de potencia per damunt (Fig. 2), ja tenim la plataforma continental de la Fm. Morella. De tot això es desprèn que el jaciment se situaria en una mar poc profunda dominada per les mares, a poca distància de terra, i que ens trobaríem en un cicle marí regressiu. (Fig. 1, 2 i 3)



**FIGURA 3.** Reconstrucció paleogeogràfica de la conca del Maestrat durant el Barremià inferior. Pres de Salas et al., 1995, modificat. El punt roig indica la situació del jaciment estudiat. 1: maresmes (Formacions Cantaperdius i Mirambel). 2: plana mareal (Fm. Artoles). 3: lagunes amb barres de marea (Fm. Artoles).

**FIGURE 3.** Paleogeographic reconstruction of the Maestrat basin during the Lower Barremian. Taken from Salas et al., 1995, as amended. The red point indicates the location of the site studied. 1: carbonate swamp (Cantaperdius Fm. and Mirambel Fm.). 2: Tidal flat (Artoles Fm.). 3: Lagoon with tidal bars (Artoles Fm.).

## Material

En general, els fòssils estan molt deformats. Al jaciment només han aparegut tres espècies de equinoïdeus. Una de les tres és del gènere *Nucleolites* Lamarck, 1801, i és l'espècie dominant del jaciment; si prenem com a mostra només les dades de l'última recol·lecció, es van recollir 357 exemplars de *Nucleolites*, el 98,5% del total, 2 de *Plagiochasma* (0,5%) i 4 de *Pygorhynchus* (1%), dels quals, una vegada netejats, no se'n va poder aprofitar cap per a l'estudi, degut al mal estat de conservació. En definitiva, dels molts exemplars de *Nucleolites* recollits al llarg d'un període de més de 25 anys, se n'han pogut mesurar només 31, en tot o en part; del segon equinoïdeu pertanyent al gènere *Plagiochasma* Pomel, 1883, s'han estudiat 10 exemplars; i del tercer equinoïdeu, assignat al gènere *Pygorhynchus* L. Agassiz, 1839, s'han pogut estudiar 9 exemplars. Dels fòssils estudiats, se'n dipositen els exemplars relacionats en la taula 1 a les institucions que s'indiquen:

Museu de Geologia - Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MGB); Museu de Geologia de la Universitat de València (MGUV); Museu de la Valltorta de Tírig (l'Alt Maestrat) (MV); Col·lecció Municipal de Paleontologia i Mineralogia (CMMPMO) de l'Ajuntament d'Onda (la Plana Baixa); Col·lecció Ateneu de Natura (CADN) al Planetari de Castelló de la Plana (la Plana Alta) i Musée cantonal de géologie, Lausanne (MGL).

També s'han consultat dos exemplars de *Nucleolites* del mateix jaciment del Barranc de la Torre Folch, de la col·lecció de Manuel Saura (CMS), situada a Onda (la Plana Baixa).

De fora del jaciment, s'han consultat, a través de fotografies, els holotips de *Plagiochasma olfersii* (L. Agassiz, 1836), amb el número de registre MGL 16753, i *P. campicheanus* (d'Orbigny, 1856), MGL 16545, dipositats en el Musée cantonal de géologie, Lausanne (Suïssa), que s'havien localitzat pel catàleg de tipus del museu (Septfontaine, 1995). Es va consultar i mesurar personalment l'holotip de *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935), de Cinctores (els Ports), dipositat al Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid amb el número de registre MNCNI-12308. I s'han revisat un conjunt de 58 exemplars de *P. royo*, topotips, de Cinctores, de la

col·lecció Ateneu de Natura, amb sigles de treball PR-CP-01 al 58, per contrastar amb els individus del jaciment estudiat.

En els jaciments, només apareix, junt als equinoïdeus, algun motlle intern de bivalves difícil d'identificar. Hi ha constància de la troballa d'alguna dent plana, solta, de peixos menjadors de bivalves. En els nivells més durs de calcarenites, que marquen el final dels equinoïdeus, són molt freqüents els ostreïds i abundants concrecions ferruginoses que podrien indicar períodes d'exposició subàrea.

## Mètodes

En la sistemàtica, s'ha seguit Kroh & Smith (2010), s'ha consultat també Kier (1962); el *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Kier, 1966), Smith (2001) i *The Echinoid Directory* (Smith & Kroh, 2015). Pel què fa a la terminologia descriptiva i a l'orientació espacial dels exemplars, s'ha seguit allò establert, respectivament, als capítols corresponents del *Treatise* (Melville & Durham, 1966; Durham & Wagner, 1966) i de la Història Natural dels Països Catalans (Gallemí, 1988), per als termes en català. En els topònims s'ha seguit l'Acadèmia Valenciana de la Llengua (Corpus toponímic, consulta del 19/12/2015). Els dibuixos s'han fet copiant aplicacions fotogràfiques. Les abreviacions usades a la llista de sinònims segueixen les propostes de Matthews (1973): per exemple, l'ús del prefix *v* antecedint l'any d'una sinonímia evidencia que l'exemplar ha estat estudiat pels autors. Les mesures s'han pres amb un peu de rei digital, arrodonint-se a dècimes de mil·límetre. Les dimensions es donen en mm. Les mesures preses s'indiquen a la Fig. 4.

## Resultats

### Sistemàtica paleontològica

Classe ECHINOIDEA Leske, 1778

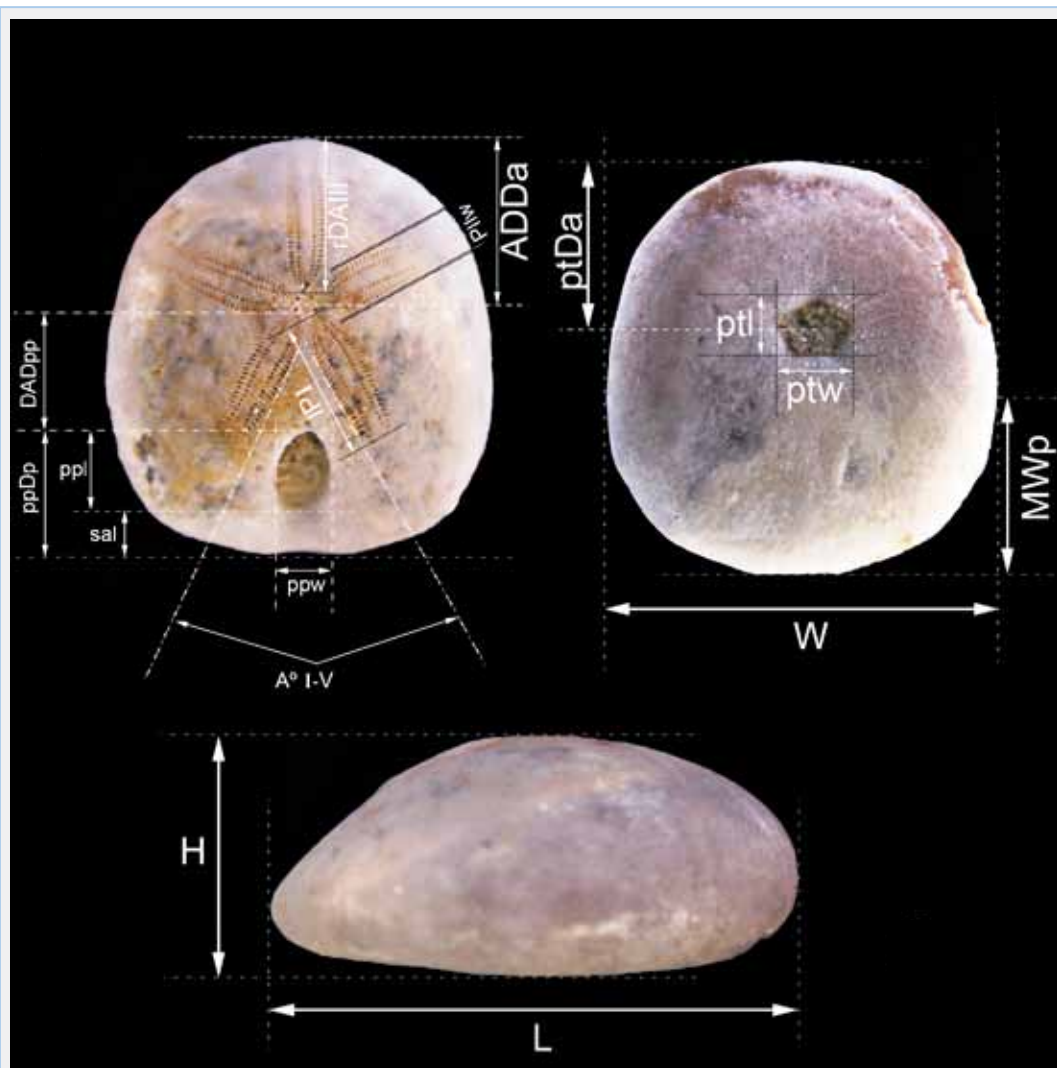
Subclasse EUECHINOIDEA Bronn, 1860

Infraclasse IRREGULARIA Latreille, 1825

MICROSTOMATA Smith, 1984

Grup capçada MICROSTOMATA

NEOGNATHOSTOMATA Smith, 1981



**FIGURA 4.** Mesures utilitzades en aquest estudi. L: longitud de la corona; W: amplada; H: alçada; MWp: màxima amplada respecte al marge posterior; IPI: longitud del pètal I; ppl: longitud del periprocte; ppw: amplada del periprocte; A° I-V: angle (en graus) que formen els pètals I i V; ptw: amplada del peristoma; ptl: longitud del peristoma; ADDa: distància del centre del sistema apical al marge anterior; rDAIII: distància radial de l'ambulacre III (des de l'àpex a l'àmbit); PIW: amplada màxima del pètal II; ppDp: distància des de l'inici del periprocte fins el marge posterior. DADpp: distància del sistema apical (gonòporus posteriors) al periprocte; ptDa: distància del centre del peristoma al marge anterior; sal: longitud del solc anal.

**FIGURE 4.** Dimensions used in this work. L: test length; W: width; H: height; MWp maximum width to the posterior border; IPI: petal I length; ppl: length periprocte; ppw: width periprocte; A° I-V angle of the petals I and V; ptw: peristome width; ptl: peristome length; ADDa: distance of the apical system centre to the anterior border; rDAIII: radial distance the ambulacrum III, of the apex to the ambitus; PIW: maximum petal II width; ppDp: distance of the beginning of the periprocte to the posterior border; DADpp: distance of apical system (posterior gonopores) to the periprocte; ptDa: distance of the peristome centre to the anterior border; sal: anal sulcus length.

## Grup troncal NEOGNATHOSTOMATA

## Família NUCLEOLITIDAE L.

Agassiz &amp; Desor, 1847

Gènere *Nucleolites* Lamarck, 1801

Espècie tipus *Nucleolites scutatus* Lamarck, 1816,  
per subsegüent designació de Blainville, 1825

***Nucleolites usoi* sp. nov.**

Fig. 5 A-G i 6 A-G.

v 2000 *Clypeopygus* sp. Saura & García: 22, lám.  
VII, fig. 62-63.

v 2014 *Clypeopygus paultrei* (Cotteau, 1851) Saura  
& García: 70, lám. 7 fig. 1a-1d. (Taula 2)

Material. Holotip: MGB 73982; Paratips: MGB  
73983-5; MGV-30037; MV 9754; CMMPMO-  
P377; ADN-009 i MGL 97805. S'han estudiat  
31 exemplars. S'han consultat dos exemplars de la  
col·lecció de Manuel Saura (CMS: NS-TF-01-02).

Localitat tipus: el Forcall (els Ports), jaciment del  
Barranc de la Torre Folch.

Estrat tipus: Barremià superior; Fm. Artoles.

Raó del nom: dedicat al novel·lista Vicent Usó i  
Mezquita.

*Diagnosi*

*Nucleolites* baix per al gènere (altura 46% de la  
longitud) i ample (95%); còncau a la superfície  
oral. Peristoma anterior, de contorn pentagonal  
més ample que llarg. Pètals subiguals, els posteriors  
acaben al nivell de l'inici del periprocte. Periprocte  
supramarginal ben separat del sistema apical, que  
sobre dins d'un canal anal que arriba fins al marge  
posterior. Fil·lodes estrets, rectes, en dues sèries en  
cada mig ambulacre, la sèrie interior amb 4 parells  
de porus i l'exterior amb 8-11.

*Descripció.*

Els exemplars mesuren de 22 a 12 mm de longitud  
i de 21 a 11 mm d'amplada (un 95% de la longitud  
de la corona) (Taula 2). Són de contorn ovalat amb  
l'amplada màxima cap al terç posterior. L'alçada  
és aproximadament un 46% de la longitud de la  
corona. Són poc inflats per al gènere. Les vores són  
arrodonides i el punt més alt de la corona està just

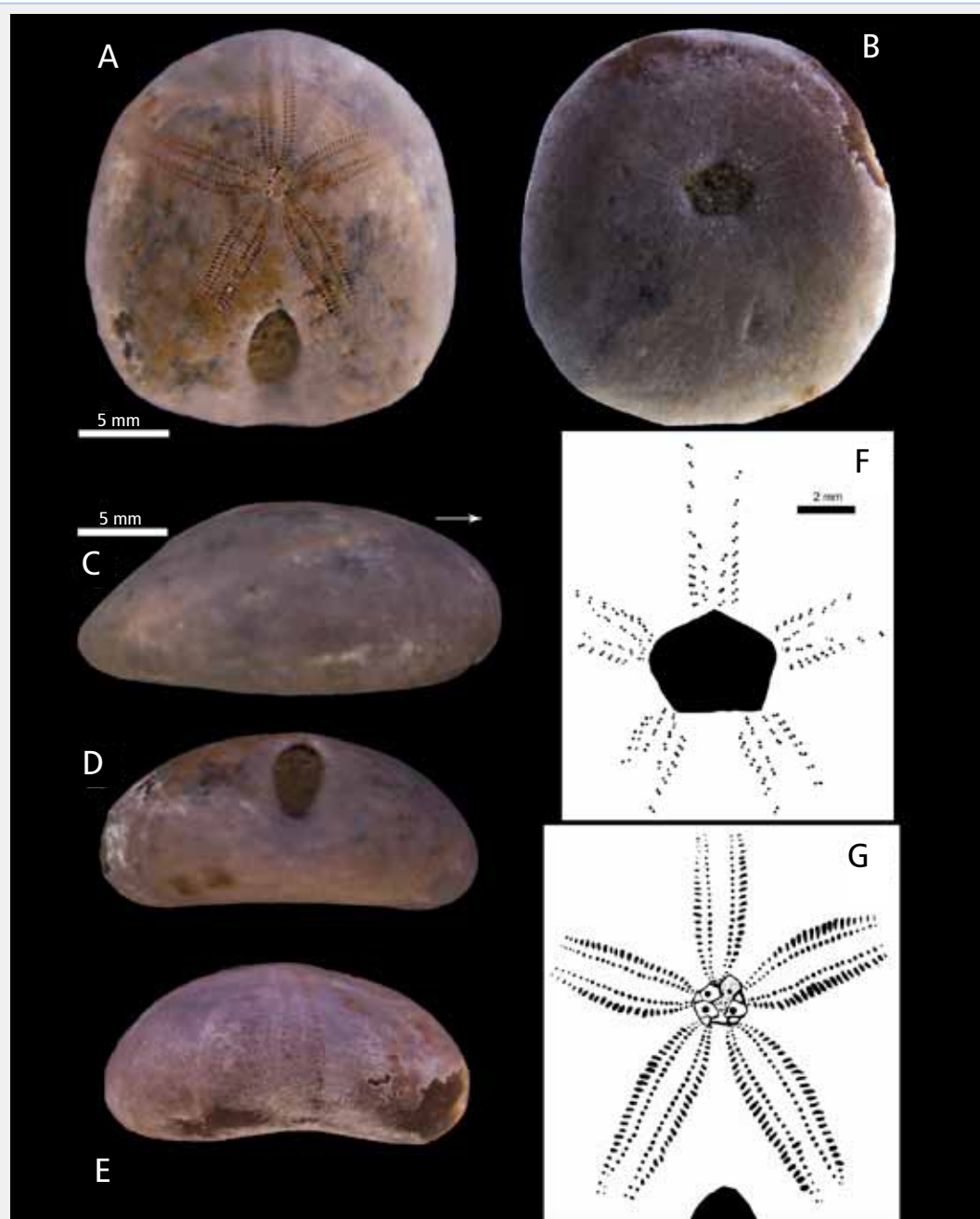
abans del periprocte, posterior al centre. En vista  
lateral, és arrodonit a la part anterior i recte, mode-  
radament truncat (50-60° d'angle amb la super-  
fície oral) a la part posterior. Arrodonit, en vista  
apical, a la part anterior i molt suaument escotat a  
la part posterior (Fig. 5C, 6C). La superfície oral és  
còncava i s'enfonsa cap al peristoma (Fig. 5E, 6E).

El sistema apical és compacte i tetrabasal, amb una  
placa genital 2 eixamplada i les altres plaques geni-  
tals més reduïdes. No hi ha plaques complementà-  
ries al sistema apical, que és etmolític i té 4 gonò-  
porus (Fig. 5G). La distància entre els gonòporus  
1 i 4 és major que la que hi ha entre els gonòporus  
2 i 3 (Fig. 5A, 6A). El centre del sistema apical està  
desplaçat cap a la part anterior, a un 36% de la  
longitud respecte a la vora anterior. El periprocte  
s'obre a la superfície aboral ben separat del sistema  
apical. Està situat en un solc anal curt que continua  
fins la vora posterior. El periprocte s'obre a un 28%  
de la longitud respecte a la vora posterior i està  
separat del sistema apical per una distància equiva-  
lent al 30% de la longitud de la corona. El contorn  
del periprocte és longitudinalment allargat i l'am-  
plada representa un 56% de la longitud (Fig. 5A,  
5D, 6A, 6D). El solc anal es fa estret en contacte amb  
el periprocte.

Els pètals són tots quasi iguals en longitud i rela-  
tivament llargs; s'estenen aproximadament pel  
55-65% de la distància radial de l'àpex a l'àmbit. Són  
lanceolats i tendeixen a tancar-se distalment encara  
que romanen oberts (Fig. 5A, 5G, 6A). Els pètals  
posteriors acaben a l'alçada de l'inici del periprocte.  
Els porus ambulacrals de les sèries interiors són  
arrodonits i els de les sèries exteriors són transver-  
salment allargats, 2 o 3 vegades la mida dels porus  
interiors. En l'holotip (20,7 mm de longitud) hi ha  
28 parells de porus en els pètals I i V i 24 parells  
de porus en els pètals II, III i IV. Totes les plaques  
ambulacrals tenen dos porus.

Els fil·lodes són estrets i composts de parells de  
porus organitzats en dues sèries paral·leles en cada  
mig ambulacre (Fig. 5F, 6G), amb aproximadament  
4 parells de porus en les sèries interiors i 8-11  
parells de porus en les sèries exteriors. No té porus  
bucals.





**FIGURA 5.** *Nucleolites usoi* sp. nov. del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). Holotip MGB 73982. A: vista apical. B: vista oral. C: vista lateral. D: vista posterior. E: vista anterior. F: dibuix del peristoma i els fil·lodes. G: dibuix dels pètals i del sistema apical. La fletxa indica la part anterior. Muntatge: V. Gual.

**FIGURE 5.** *Nucleolites usoi* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). Holotype MGB 73982. A: apical view. B: oral view. C: lateral view. D: posterior view. E: anterior view. F: drawing of the peristome and phyllodes. G: drawing of the petals and apical systems. The arrow shows the anterior side. Assembly: V. Gual.

El peristoma està situat en una posició un poc anterior al centre i sobre a un 37% de la longitud de la corona respecte a la vora anterior. El peristoma és considerablement més ample (un 23%) que llarg i pentagonal en el seu perímetre (Fig. 5B, 5F, 6F, 6G). Els borlets estan poc desenvolupats.

La tuberculació és relativament densa i uniforme a la superfície oral però esdevé més fina i menys òbvia a la superfície apical. Els tubercles primaris són menuts amb una arèola excavada i no s'aprecia que estiguen perforats. Hi ha tubercles secundaris en els anells escrobiculars i entre els tubercles primaris.

### *Diagnosis.*

*Nucleolites* low for the genus (height 46% of the length), wide (width 95% of test length), oral surface concave. Anterior peristome pentagonal in outline, wider than long. Petals subequal, the posterior ones ending at the beginning of the periproct level. Supramarginal periproct well separated from the apical system, opening in an anal sulcus that runs to the posterior border. Phyllodes narrow, straight, with two parallel series in each half-ambulacrum with 4 pore-pairs in the inner series and 8-11 pore-pairs in the outer series. (Fig. 5 & 6)

### *Description.*

Specimens are 22-12 mm in length and 21-11 mm in width (95% of test length) (Table 2). They are ovate in outline with the widest part of the test towards the posterior third. Test height is approximately 46% of the test length. Not much inflated for the genus. The sides are rounded and the tallest point on the test is just before of the periproct and lies posterior of centre. In lateral profile is rounded anterior and straight, slightly truncated (50-60° angle) posterior. In apical view it is rounded anterior and very weakly indented posterior (Fig. 5C, 6C). The oral surface is concave and sunken towards the peristome (Fig. 5E, 6E).

The apical system is compact and tetrabasal with an enlarged genital plate 2 and other genital plates more reduced. No complemental plates in

the system. The apical system is ethmolytic, with 4 gonopores. Distance between gonopores 1 and 4 is longer than between gonopores 2 and 3 (Fig. 5A, 5G). The apical system lies towards the anterior, some 36% of the test length away from the anterior border. The periproct opens on the aboral surface, well separated from the apical system. It lies in a short anal sulcus that runs to the posterior border. The periproct opens 28% of the test length from the posterior border and is separated from the apical system by a distance 27% of the test length. Periproct is longitudinally elongate; width is 56% of periproct length (Fig. 5A, 5D, 6A, 6D). The anal sulcus narrows in contact with the periproct.

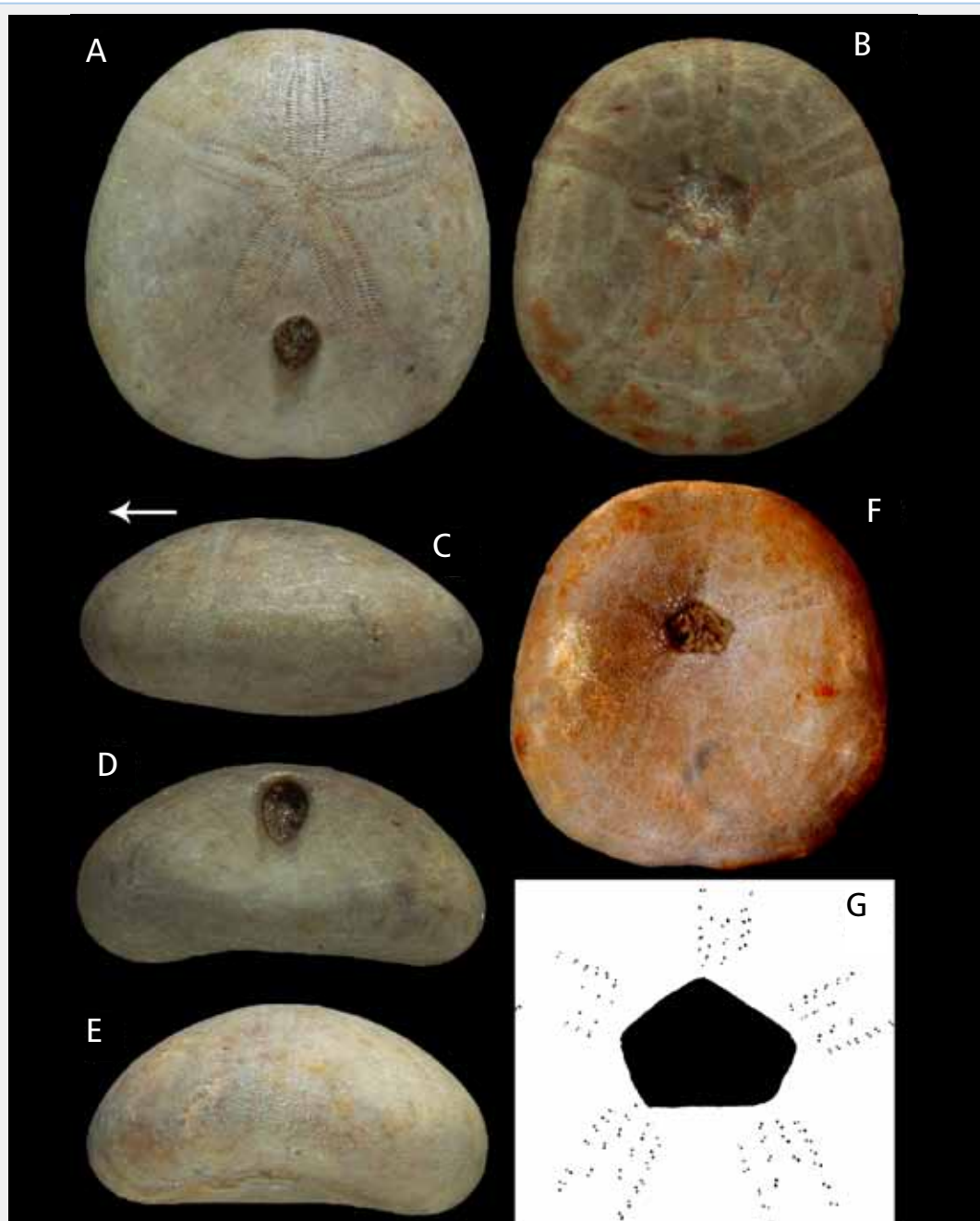
Petals are subequal in length and relatively long, extending approximately 55-65% of the radial distance from the apex to ambitus. They are lanceolate, tapering slightly distally but remaining open (Fig. 5A, 5G, 6A). Posterior petals terminate at the level of the beginning of the periproct. Inner series of pores are rounded and outer series of pores series are transversely elongated, 2/3 times the length of the inner ones. In the holotype (20,7 mm length) are 28 pore-pairs in the petal I and V; and 24 pore-pairs in the petals II, III and IV. All ambulacral plates with double pores.

Phyllodes narrow are composed of pore-pairs arranged in two parallel series (Fig. 5F, 6G), in each half-ambulacrum, with approximately four pore-pairs in the inner series and 8-11 pore-pairs in the outer series. No buccal pores.

The peristome is slightly anterior of centre, opening 37% of the test length from the anterior border. It is considerably wider (23%) than long and pentagonal in outline (Fig. 5B, 5F, 6F, 6G). Bourrelets hardly developed.

Tuberculation is relatively dense and uniform on the oral surface but becomes finer and less obvious aborally. The primary tubercles are small with the areola sunken and no visible perforates. There are fine secondary tubercles, in the ring scrobicular and inter primary tubercles.





**FIGURA 6.** *Nucleolites usoi* sp. nov. del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). Col·lecció Manuel Saura CMS NU-TF-01. **A:** vista apical. **B:** vista oral. **C:** vista lateral. **D:** vista posterior. **E:** vista anterior; CMS NU-TF-02. **F:** vista oral. **G:** dibuix del peristoma i els fil·lodes. La fletxa indica la part anterior. Fotos: M. Saura. Muntatge: V.Gual.

**FIGURE 6.** *Nucleolites usoi* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). Manuel Saura collection CMS NU-TF-01. **A:** apical view. **B:** oral view. **C:** lateral view. **D:** posterior view. **E:** anterior view; CMS UN-TF-02. **F:** oral view. **G:** the peristome and phyllodes drawings. The arrow shows the anterior side. Photos: M. Saura. Assembly: V. Gual.

### Diferències amb altres espècies

L'espècie nova es diferencia de *Clypeopygus paultrei* (Cotteau, 1851), a la qual va ser assignada anteriorment (Saura & Garcia, 2014), en que aquesta última espècie és molt més gran (l'holotip fa 55 mm), té una corona més aplanada, la part anterior és còncava, el solc anal és triangular i els fil·lodes tanquen un anell, a diferència de la nova espècie on les dues branques dels fil·lodes són paral·leles, el solc anal no és triangular, la part anterior és arrodonida, convexa i de mida menuda (longitud mitjana de 17,1 mm i màxim de 22 mm per  $n = 31$ ).

Respecte als altres neognatostòmats del jaciment, *N. usoi* se separa fàcilment de *Plagiochasma saurai* sp. nov. perquè aquesta té la boca obliqua, els pètals posteriors més llargs, fins arribar a la meitat del periprocte (en *N. usoi* només arriben a l'inici del periprocte) i té un periprocte més gran, més ample i més pròxim a la vora posterior. *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935) és més gran, més alt, té el peristoma oblic i el periprocte marginal en lloc de supramarginal com els altres dos neognatostòmats del jaciment.

Se separa de *Nucleolites cerceleti* Desor in Agassiz & Desor, 1847, de l'Aptià i Albià inferior d'Anglaterra i França, perquè aquest té una corona més allargada, més parells de porus en la sèrie interior dels fil·lodes i el peristoma subpentagonal tan alt com ample, mentre que la nova espècie el té clarament pentagonal i més ample que llarg.

La nova espècie té una certa semblança a *Nucleolites wilderi* Ikens, 1940, però aquesta espècie, que és del Campanià de Texas (EUA), presenta en la cara oral una zona en l'interambulacre 5 exempta de tuberculació. Aquest és un caràcter més evolucionat que no apareix fins el Cenomanià segons Kier (1962, 1966), i que no té la nova espècie barremiana.

### Notes.

L'espècie nova té el peristoma pentagonal més ample que alt i encaixa millor en el gènere assignat que en *Phylobrissus* Cotteau, 1859, el qual el té més llarg que ample i presenta una part posterior més truncada, on el periprocte és poc visible en vista apical (Kier, 1966). En canvi, en la nova espècie el periprocte està més retirat del marge posterior

i és totalment visible en vista apical. És, però, un *Nucleolites* poc cònic.

Segons les recopilacions dels treballs de Lambert & Thiéry (1909-1925), Kier & Lawson (1978), Kroh (2010) i Smith & Kroh (2015) es té coneixement en la actualitat de l'existència de 34 espècies del gènere *Nucleolites* que abasten des del Bajocià (Juràssic mitjà) fins a l'Eocè, amb *N. bakalovi* Gocev, 1933, segons indiquen Kier & Lawson (1978). Hi ha, però, un gran buit que s'estén durant bona part del Cretaci Inferior des del Berriasià fins al Barremià, amb 20 milions d'anys sense cap representant del gènere. Atès que durant el Cretaci Superior hi ha un bon nombre de *Nucleolites* enregistrats, l'absència de representants del gènere durant aquest període tan dilatat cal atribuir-la al fet que el registre fòssil siga incomplet i, potser, també a la menor atenció que ha rebut l'ordre que antigament s'anomenava dels cassiduloides. Aquesta nova espècie vindria a cobrir en part el buit, però resulta evident que més espècies del gènere *Nucleolites* deurién habitar les mars del Cretaci Inferior i encara no han estat trobades o estudiades.

### Grup capçada NEOGNATHOSTOMATA

Família PYGAULIDAE Lambert, 1905

Gènere *Plagiochasma* Pomel, 1883

Espècie tipus *Nucleolites olfersii* L. Agassiz, 1836.

Per subsegüent designació de Melville, 1952.

### *Plagiochasma saurai* sp. nov.

Figures 7A-F; 8A-F; 9.

v 2014 *Plagiochasma campicheanus* (d'Orbigny, 1855) Saura & Garcia: 120, lám. 27-2a-c. (Taula 3)

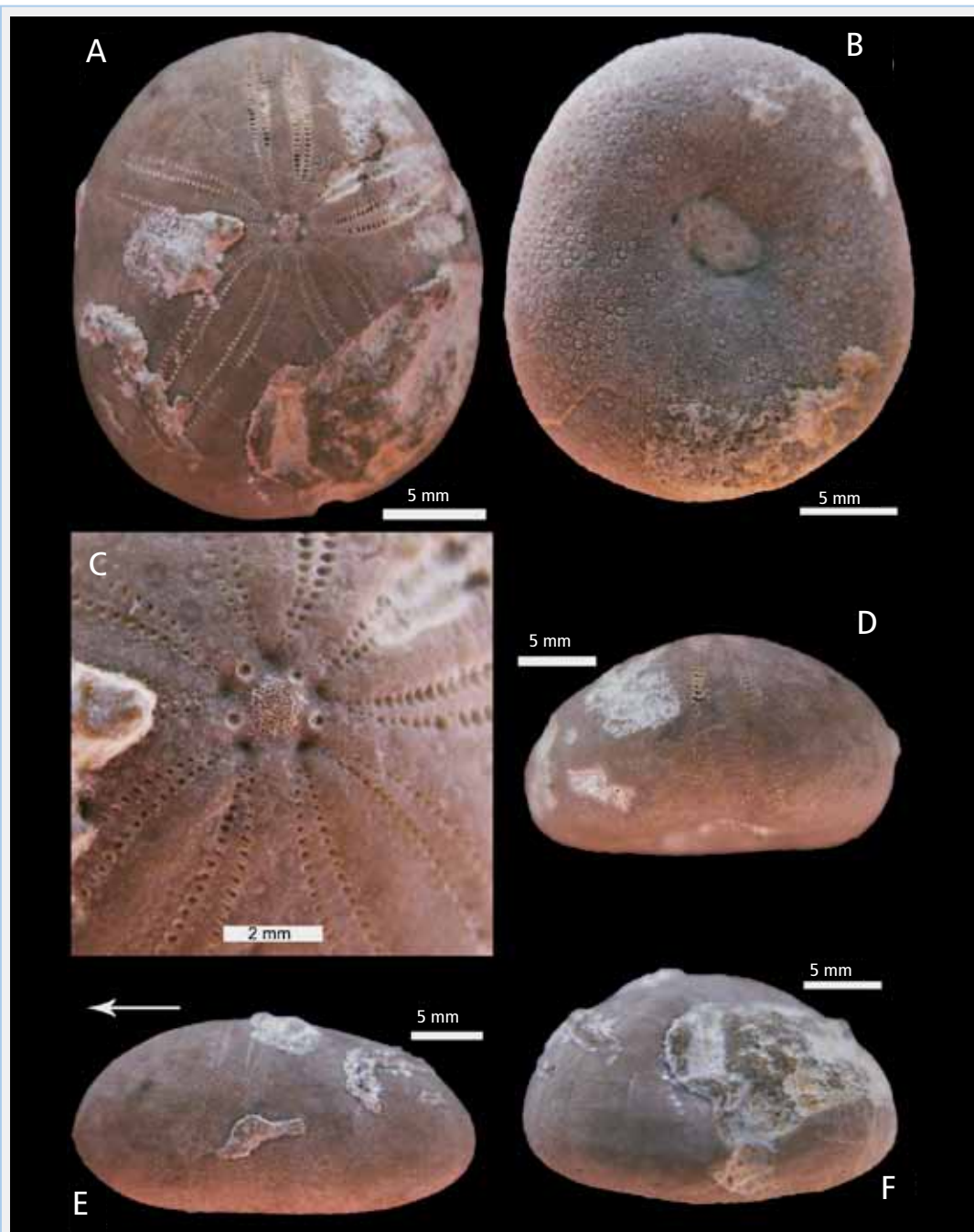
### Material

Holotip: MGB 73986; Paratips: MGB 73987-8; MGV-30038; MV 9755; CMMPMO-P378; ADN-010 i MGL 97816. S'han pogut mesurar, en part o en tot, 10 exemplars.

Localitat tipus: el Forcall (els Ports), jaciment del Barranc de la Torre Folch.

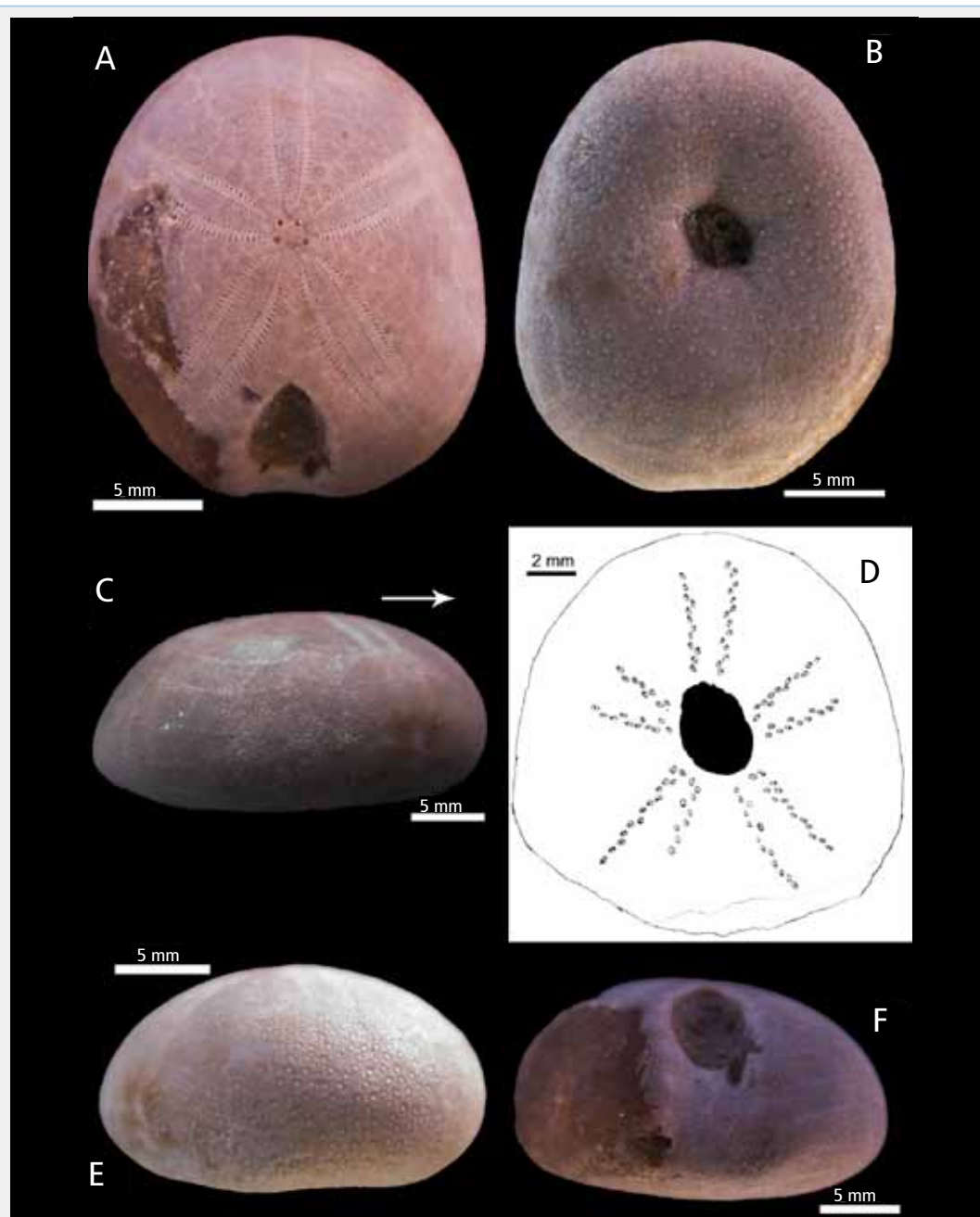
Estrat tipus: Barremià superior; Fm. Artoles.

Raó del nom: dedicat a l'equinòleg Manuel Saura Vilar per la seua contribució al coneixement



**FIGURA 7.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. del Barremià del Forcall (Conca del Maestrat). Holotip MGB 73986. **A:** vista apical. **B:** vista oral. **C:** detall del sistema apical. **D:** vista anterior. **E:** vista lateral. **F:** vista posterior. La fletxa indica la part anterior. Muntatge: V. Gual.

**FIGURE 7.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (Maestrat Basin, Spain). Holotype MGB 73986. **A:** apical view. **B:** oral view. **C:** apical system detail. **D:** anterior view. **E:** lateral view. **F:** posterior view. The arrow shows the anterior side. Assembly: V. Gual.



**FIGURA 8.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). ADN010. **A:** vista apical. **B:** vista oral. **C:** vista lateral. **E:** vista anterior. **F:** vista posterior. MGB 73987. **D:** dibuix del peristoma i els fil·lodes. La fletxa indica la part anterior. Muntatge: V. Gual.

**FIGURE 8.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). ADN010. **A:** apical view. **B:** oral view. **C:** lateral view. **D:** the peristome and phyllodes drawings. **E:** anterior view. **F:** posterior view. MGB 73987. **D:** the peristome and phyllodes drawings. The arrow show anterior side. Assembly: V. Gual.

dels equinoïdeus, especialment, de la conca del Maestrat.

### Diagnosi

*Plagiochasma* menut amb periprocte gran, acuminat davant i arrodonit darrera. Peristoma oblic de contorn subpentagonal amb el diàmetre màxim en l'eix interambulacre 2 ambulacre V. Fil·lodes poc desenvolupats, estrets. La distribució dels tubercles primaris és irregular.

### Descripció

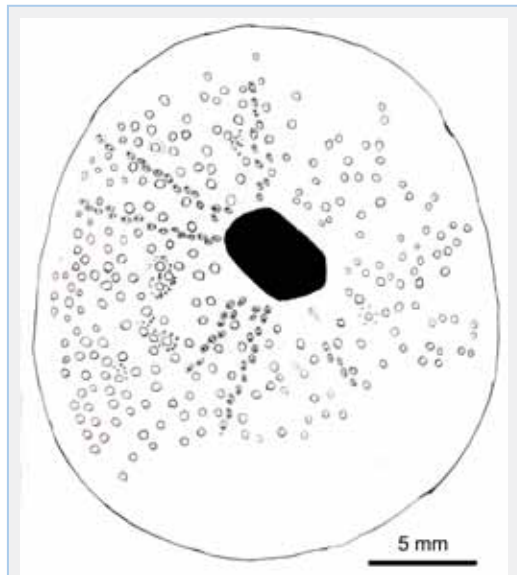
Exemplars de 10-22 mm de longitud i 9-19 d'amplada (87% de la longitud de la corona) (Taula 3). Són de contorn ovalat amb la màxima amplada situada cap al terç posterior de la longitud de la corona. L'alçada és aproximadament un 47% de la longitud. Les vores són arrodonides i el punt més alt se situa al sistema apical, que està desplaçat cap endavant respecte al centre. El perfil lateral és arrodonit tant a la part anterior com a la posterior i quasi recte al centre (Fig. 7E, 8C). La corona és

arrodonida per davant en vista apical, molt suauement escotada en la part posterior (Fig. 8A). La superfície oral és plana i s'enfonsa cap al peristoma (Fig. 7B, 8B)

El sistema apical és compacte, tetrabasal, etmolític, amb 4 gonòporus i amb un placa genital 2 engrandida que sobresurt i les altres plaques genitals més reduïdes. No hi ha plaques complementàries al sistema apical. La distància entre els gonòporus 1 i 4 és major que la que hi ha entre el 2 i el 3 (Fig. 7C). El sistema apical està desplaçat cap endavant a un 40% de la vora anterior respecte de la longitud de la corona. El periprocte s'obri a la superfície aboral ben separat del sistema apical. Està situat en un solc anal curt, ample i no molt profund que s'allarga fins la vora posterior. El periprocte s'obri a un 22% de la vora posterior respecte a la longitud de la corona i està separat del sistema apical a una distància equivalent al 27% de la longitud de la corona. Té forma allargada longitudinalment, amb una amplada del 57% de la seua longitud; apuntat per la part anterior i arrodonit per la posterior (Fig. 7A, 8A).

Els pètals són desiguals en longitud i llargs, i s'estenen aproximadament entre un 72-82% de la distància radial entre l'àpex i l'àmbit. Els pètals I i V són més llargs que els altres. Són lleugerament lanceolats, i es tanquen un poc en la zona distal, però romanen oberts (Figs 7A, 8A). El pètal III és quasi completament paral·lel (Fig. 7D). Els pètals posteriors acaben al nivell de la meitat del periprocte. La zona interporífera és ampla, les zones poríferes són més estretes. En les sèries de porus interiors i exteriors, aquests són ovalats i subiguals o moderadament més llargs els externs. L'holotip (21,3 mm de longitud) té 43 parells de porus als pètals I i V; 34 als pètals II, IV i III. Totes les plaques ambulacrals tenen doble porus.

Fil·lodes poc desenvolupats, estrets, composts de parells de porus arrencats en dues sèries molt properes una de l'altra en cada mig ambulacre, amb només 2/3 parells de porus en la sèrie interior clarament separats; després les sèries queden com si estigueren fusionades en la part distal al peristoma i per cada dues parelles de porus més externes n'hi ha una de més interna (Fig. 8D, 9). En cada



**FIGURA 9.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. del Barremià del Forcall (Conca del Maestrat). Holotip MGB 73986, dibuix del peristoma i els fil·lodes.

**FIGURE 9.** *Plagiochasma saurai* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). Holotype MGB 73986, peristome and phyllodes drawing.



parell de porus, aquestos són desiguals, el distal al peristoma és més gran. No hi ha porus bucals.

El peristoma és lleugerament anterior al centre, sobri al 44% de la longitud de la corona respecte a la vora anterior, és oblic, de contorn subpentagonal i la màxima distància està entre l'interambulacre 2 i l'ambulacre V, cap al qual apunta. (Fig. 7B, 8B). Borlets no desenvolupats.

La distribució dels tubercles és irregular amb zones on s'acumulen els tubercles primaris i zones on només n'hi ha de secundaris (Fig. 7B, 9). Els tubercles primaris són menuts, amb l'arèola enfonsada i no s'aprecia que estiguen perforats. Hi ha tubercles secundaris tant en l'anell escrobicular com entre els tubercles principals. Els tubercles són lleugerament més grans a la superfície oral que a l'apical. (Figures 7, 8 i 9)

#### *Diagnosis.*

*Plagiochasma* small sized with big periproct, acuminate anteriorly and rounded posteriorly. Peristome oblique, subpentagonal in outline, with maximum distance inter interambulacrum 2 to ambulacrum V. Phyllodes poorly developed, narrow. The distribution of primary tubercles irregular.

#### *Description*

Specimens are 22-10 mm in length and 19-9 mm in width (87% of test length) (Table 3). They are ovate in outline with the widest part of the test towards the third posterior. Test height is approximately 47% of the test length. The sides are rounded and the tallest point on the test is just in the apical system and lies anterior to the centre. In lateral profile, it is rounded in both anterior and posterior, quasi straight to centre (Fig 7E, 8C). Rounded anterior in apical view and slightly indented posterior (Fig. 8A). The oral surface is flat and sunken towards the peristome (Fig. 7B, 8B).

The apical system is compact, tetrabasal and ethmolytic, with 4 gonopores and with an enlarged and raised genital plate 2 and other genital plates that are more reduced. No complementary plates in the system. Distance between gonopores 1 and 4 is more than distance between

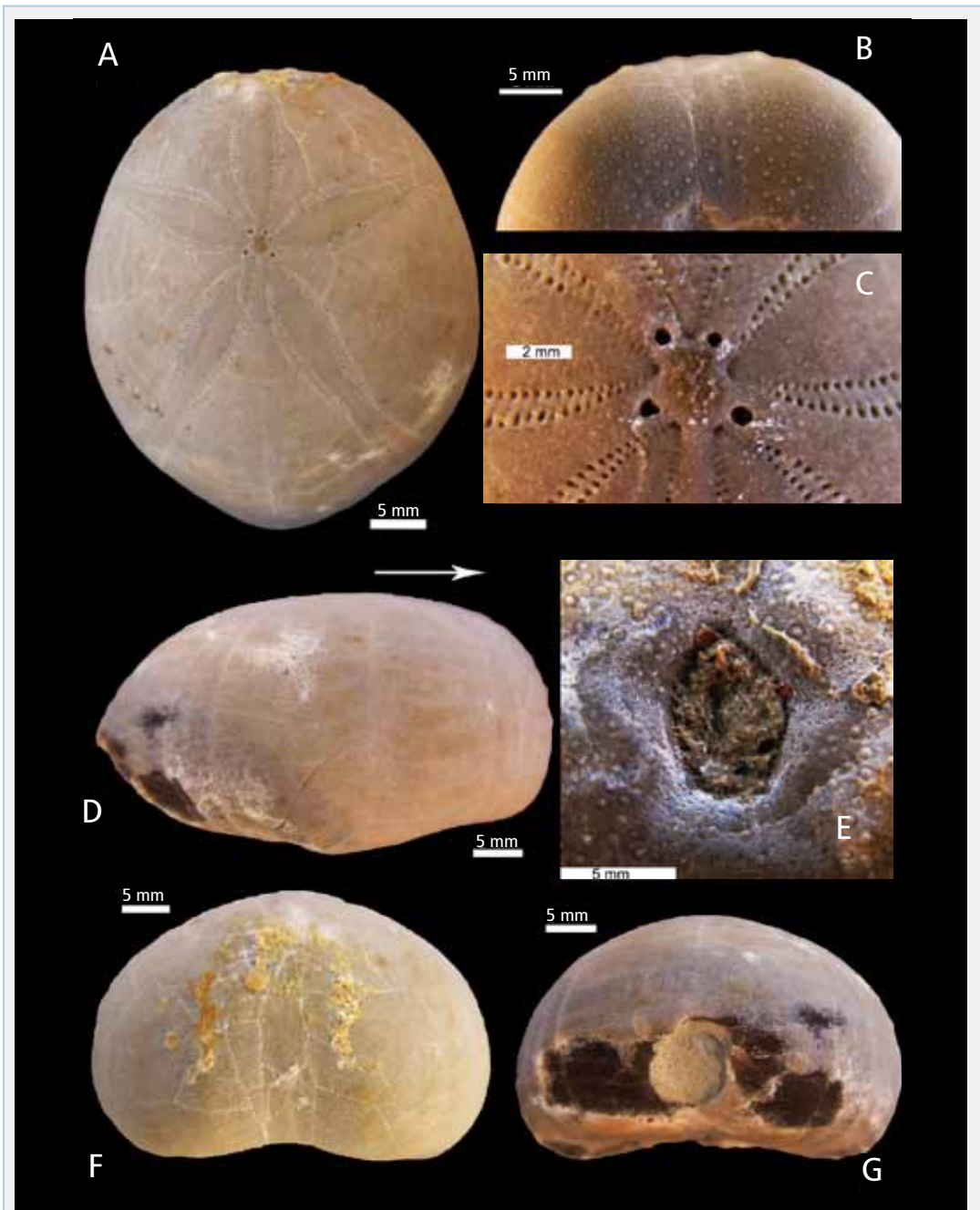
gonopores 2 and 3 (Fig. 7C). The apical system lies towards the anterior, some 40 % of the test length away from the anterior border. The periproct opens on the aboral surface, well separated from the apical system. It lies in a short, wide and shallow sulcus that runs to the posterior border. The periproct opens 22% of the test length from the posterior border and is separated from the apical system by a distance 27% of the test length. It is longitudinally elongate, width is 57% of periproct length. It is acuminate anterior and rounded posterior (Fig. 7A, 8A).

Petals are unequal in length and long, extending approximately 72-82% of the radial distance from the apex to ambitus. Petals V and I are longer than the others. They are weakly lanceolate, tapering slightly distally but remaining open (Fig. 4A, 4G, 5A). The petal III is quasi completely parallel (Fig. 7D). The posterior petals terminate at the level of the middle periproct. Interporiferous zones are wide, poriferous zones are narrower. Inner and outer series of pores are oblong and subequal or slightly longer than the outer ones. In the holotype (21,3 mm length) there are 43 pore-pairs in the petals I and V; 34 pore-pairs in the petals II, IV and III. All ambulacral plates with double pores.

The phyllodes are poorly developed, narrow and composed of pore-pairs arranged in two series very close to one another, in each half-ambulacrum, with only 2/3 pore-pairs in the inner series clearly separated. Then series continues fused distally and every two external pore-pairs there is one pore-pair most interior (Fig. 8D, 9). In each pore-pair the pores are unequal, the distal one to peristome is greatest. There are no buccal pores.

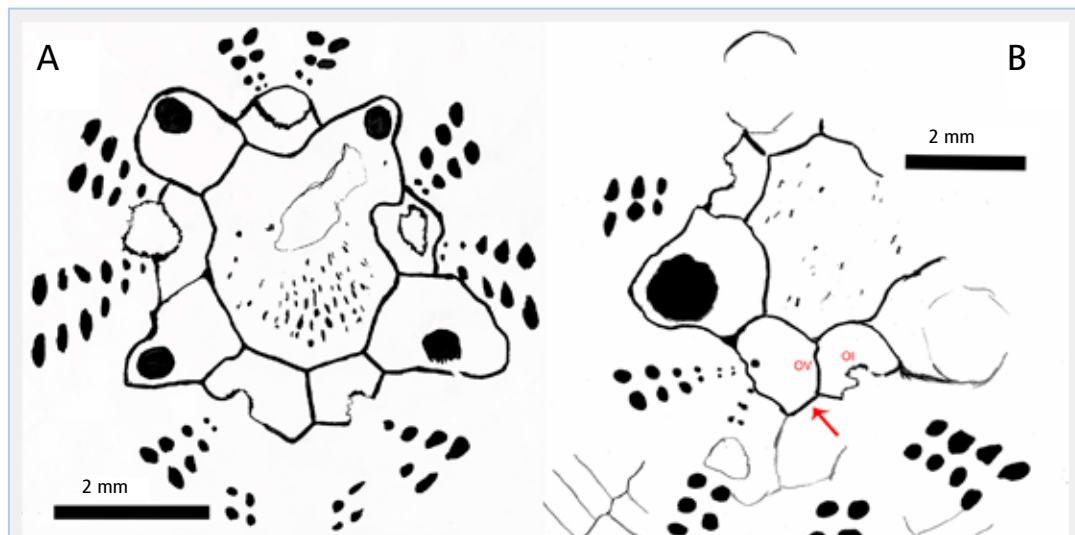
The peristome is slightly anterior of centre, opening 44% of the test length from the anterior border; oblique, subpentagonal in outline, with maximum distance between the interambulacrum 2 to ambulacrum V, towards which it tapers. (Fig. 7B, 8B). Bourrelets not developed.

The distribution of the primary tubercles is irregular, with zones where primary tubercles



**FIGURA 10.** *Pygorhynchus royoï* (Lambert, 1935) del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). ADN PR-TF-07. A: vista apical. B: detall dels tubercles orals. C: detall del sistema apical. D: vista lateral. F: vista anterior. G: vista posterior. ADN PR-TF-01. E: detall peristoma i fil·lodes. La fletxa indica sentit anterior. Muntatge: V. Gual.

**FIGURE 10.** *Pygorhynchus royoï* (Lambert, 1935) from the Barremian of el Forcall (Maestrat Basin, Spain). ADN PR-TF-07. A: apical view. B: detail of the oral tubercles. C: detail of the apical system. D: lateral view. F: anterior view. G: posterior view. ADN PR-TF-01. E: detail of the peristome and phyllodes. The arrow shows the anterior side. Assembly: V. Gual.



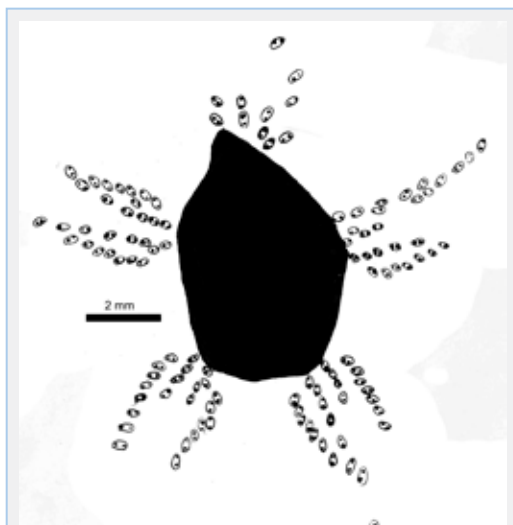
**FIGURA 11.** *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935) del Barremià de Cincorres (Conca del Maestrat). Dibuixos del sistema apical. A: ADN PR-CP-01. B: ADN PR-CP-30. OV: placa ocel·lar V sencera amb el porus. OI: placa ocel·lar I.

**FIGURE 11.** *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935) from the Barremian of Cincorres (Maestrat basin, Spain). Apical system drawings. A: ADN PR-CP-01. B: ADN PR-CP-30. OV: enterocular plate V. OI: ocular plate I.

accumulate and zones with only secondary tubercles (Fig. 7B). Primary tubercles are small with the areola sunken, apparently no perforated. There are fine secondary tubercles, in the scrobicular ring and between primary tubercles. Tubercles are slightly larger on the adoral surface than on the adapical.

#### *Diferències amb altres espècies*

El gènere *Plagiochasma* es diferencia fàcilment d'altres neognatostòmats de la conca del Maestrat pel peristoma de forma obliqua, asimètric, que el separa entre altres del gènere *Nucleolites*, que té el peristoma de contorn pentagonal i simètric com la nova espècie descrita en el mateix jaciment, de la qual també se separa per uns pètals posteriors més llargs i una corona no tan ampla. Del gènere *Pygorhynchus*, amb qui comparteix el peristoma oblic, es distingeix perquè aquest té el periprocte marginal o inframarginal, com l'espècie *P. royoi* del mateix jaciment, que el té marginal.



**FIGURA 12.** *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935) del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). ADN PR-TF-01, dibuixos del peristoma i dels fil·lodes.

**FIGURE 12.** *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935) from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). ADN PR-TF-01, peristome and the phyllodes drawing.

*P. saurai* es diferencia de *P. olfersii* (L. Agassiz, 1836) de l'Hauterivià de Suïssa i França, perquè aquesta darrera espècie, en vista lateral, resulta més inflada, molt més cònica i té el contorn posterior poligonal.

Se separa de *P. campicheanus* (d'Orbigny, 1856) del Barremià de Suïssa, perquè aquesta espècie, segons la descripció original d'Orbigny (1855-1860), és de mida més gran, més alta (concretament un 54% de la longitud davant un 46% de la nova espècie) i en vista posterior té una forma cònica; té la màxima amplada al centre mentre que *P. saurai* la té al terç posterior; a més, el peristoma és més menut i el periprocte és apuntat en la part distal, mentre que en *P. saurai* és arrodonit.

*P. grasanus* (d'Orbigny, 1855) té el contorn posterior poligonal i el punt més alt molt posterior.

Es distingeix de *P. faringdonensis* (Wright, 1875) de l'Aptià superior del Regne Unit perquè aquesta espècie té el periprocte quasi marginal, un solc anal molt curt i la part posterior abruptament escotada.

*P. ricordeanus* (d'Orbigny, 1855) té els costats quasi paral·lels, més rectes i la base fortament ondulada;

en vista posterior presenta dos concavitats (d'Orbigny, 1854-1860, Pl. 951, figs 6-10) mentre que la superfície oral de *P. saurai* és regularment plana.

*P. excentricus* (Pictet & Renevier, 1858), de l'Aptià europeu, és molt més alt ( $H/L > 80\%$ ) i té el periprocte visible en la vista oral (Villalba, 2003).

La nova espècie se separa de *P. texanum* Smith & Rader, 2009, de l'Albià de Texas (USA), perquè aquesta és subcònica de perfil, té els tubercles de distribució uniforme, peristoma triangular i no se li aprecien fil·lodes.

Família PYGAULIDAE Lambert, 1905

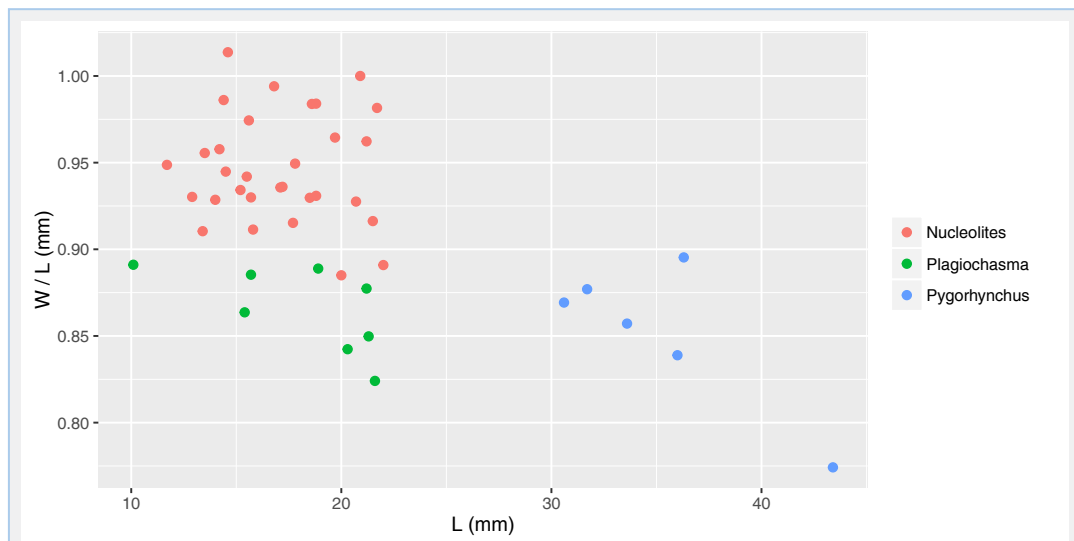
Gènere *Pygorhynchus* L. Agassiz, 1839.

Espècie tipus *Catopygus obovatus* L. Agassiz, 1836, per designació posterior de Lambert, 1898,

*Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935)

Fig. 10A-G, 11A-B, 12,

v 1935 *Botriopygus royo* Lambert: 524, pl. VIII, fig. 8-9.



**FIGURA 13.** Comparació biomètrica entre *Nucleolites usoi* sp. nov., *Plagiochasma saurai* sp. nov. i *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935), del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). L: longitud de la corona; W/L: amplada de la corona / longitud de la corona.

**FIGURE 13.** Biometric comparison between *Nucleolites usoi* sp. nov., *Plagiochasma saurai* sp. nov. and *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935), from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). L: test length; W/L: test width/test length.

1937 *Botriopygus royoi* Lambert, Bataller: 592.

1947 *Botriopygus royoi* Lambert, Bataller: 154, fig. 187 (les mateixes de Lambert).

1978 *Botriopygus royoi* Lambert, Kier & Lawson: 78.

1991 *Pygorhynchus (Botriopygus) royoi* Lambert, Villalba: 516.

1993 *Pygorhynchus (Botriopygus) royoi* Lambert, Villalba: 464.

v 2000 *Botriopygus royoi* Lambert, Saura & García: 22, lám. 7, fig. 64-66.

2007 *Botriopygus royoi* Lambert, Saura & Castany: 31 i 34.

2013 *Pygorhynchus royoi* (Lambert), Forner et al.: 95, Fig. 3 i 4.

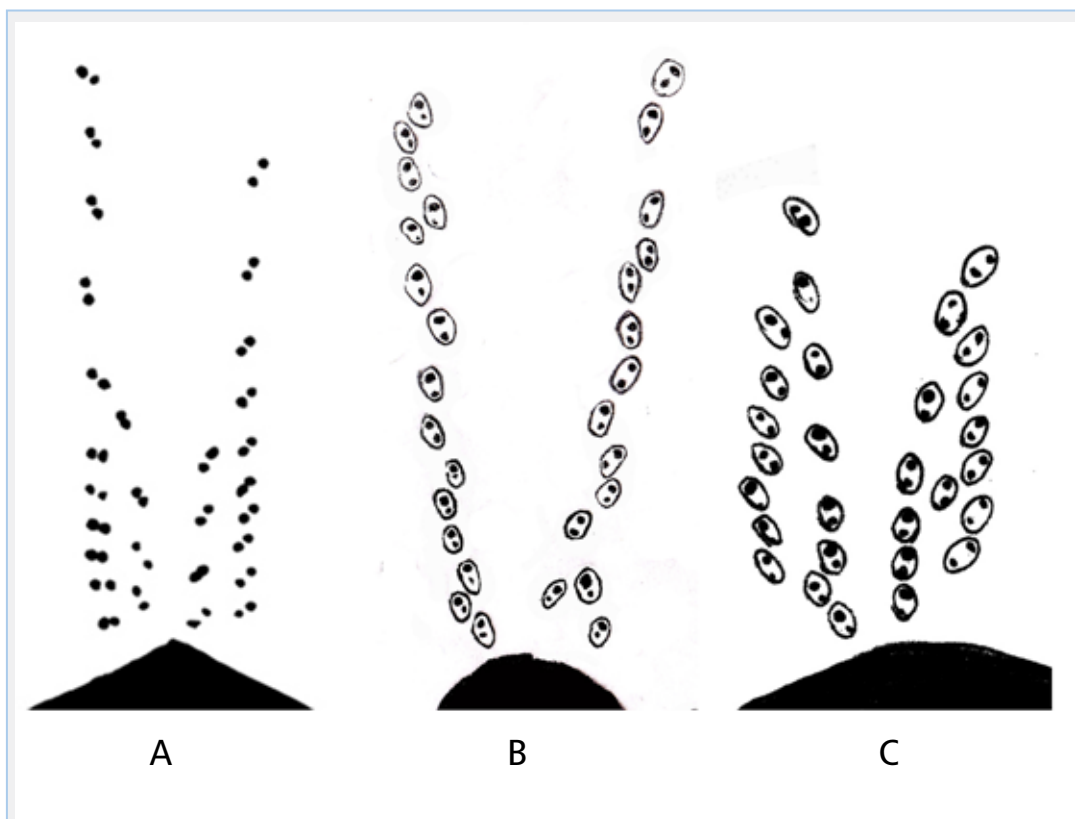
2014 *Pygorhynchus royoi* (Lambert), Saura & García: 130, lám. 32-2a-c. (Taula 4)

#### Material estudiat

Holotip: MNCNI-12306 del Museu Nacional de Ciències Naturals de Madrid. 9 exemplars del jaciment del Barranc de la Torre Folch. 58 exemplars de la localitat tipus: Cinctorres.

Localitat tipus: Cinctorres (els Ports).

Estrat tipus: Barremià; Fm. Artoles, segons Forner et al. (2013).



**FIGURA 14.** Dibuixos dels fil·lodes dels neognatostòmats del Barremià del Forcall (conca del Maestrat). **A:** holotip MGB 73982 *Nucleolites usoi* sp. nov., ambulacre III; **B:** holotip MGB 73986 *Plagiochasma saurai* sp. nov., ambulacre IV; **C:** ADN PR-CP-01 *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935), ambulacre IV. Muntatge: V. Gual.

**FIGURE 14.** Phylloids drawings of the neognathostomates from the Barremian of el Forcall (Maestrat basin, Spain). **A:** holotype MGB 73982 *Nucleolites usoi* sp. nov., ambulacrum III. **B:** holotype MGB 73986 *Plagiochasma saurai* sp. nov., ambulacrum IV. **C:** ADN PR-CP-01 *Pygorhynchus royoi* (Lambert, 1935), ambulacrum IV. Assembly: V. Gual.



Diagnosi. Veure Forner et al. (2013). (Figures 10, 11 i 12)

### *Descripció esmenada*

Exemplars mitjans/grans de 43,4-30,6 mm de longitud i 33,6-26,6 d'amplada (85% de la longitud de la corona) (Taula 4). Són de contorn ovalat amb la màxima amplada situada cap al terç posterior de la longitud de la corona (a un 39%); un poc apuntats en la part posterior i arrodonits per davant, encara que l'ambulacre III està un poc deprimit al marge anterior i l'escota molt lleugerament (Fig. 10A). L'alçada és aproximadament un 56 % de la longitud, el punt més alt el té en la zona apical, excèntric cap endavant. Les vores són arrodonides. La superfície oral és còncava en la vista anterior i posterior i s'enfonsa cap al peristoma (Fig. 10F, 10G).

El sistema apical és compacte i tetrabasal, amb un placa genital 2 engrandida que toca a les altres tres, però aquestes últimes no es toquen entre si, separades per aquesta i les plaques ocel·lars que són grans, de la meitat de la mida de les genitals 2, 3 i 4. Aquestes plaques ocel·lars són de contorn vagament pentagonal, i tenen el porus circular i menut en la part externa (Fig. 11B); les plaques ocel·lars IV i V confronten entre elles. No hi ha placa genital 5. No hi ha plaques complementàries al sistema. El sistema apical és hemilític (semi-etmolític) (Fig. 11), la placa genital 2 separa la 1 i la 4, però no les ocel·lars I i V que estan en contacte; amb 4 gonòporus de forma circular, excèntrics cap al exterior de la placa genital. (Fig. 10C). La distància entre els gonòporus 1 i 4 és un poc major que la que hi ha entre el 2 i el 3. El sistema apical està desplaçat cap endavant a un 33% de la vora anterior respecte de la longitud de la corona. El periprocte s'obri a la part inferior del marge posterior, just després que la corona haja assolit el punt màxim posterior i gira un poc cap a darrera, encarat un poc cap a baix; és ovalat, longitudinal i l'ample representa un 70% de la seua llargària.

Els pètals són amples i llargs, desiguals entre ells, tant en l'amplada com en la llargària, i es tanquen un poc en el punt més distal, però romanen oberts (Fig. 10A). En longitud, s'estenen aproximadament entre un 65-76% de la distància radial entre l'àpex i l'àmbit; els pètals V i I són més llargs que

els altres (12,4 mm de mitjana per n: 7); els pètals II i IV mesuren 11,0 mm de mitjana, mentre que l'imparell, el més curt, fa 9,0 mm. En amplada, el pètal III és més estret (un 11,4 % de la longitud) que els pètals I i V (un 13,7%) i aquestos més que els pètals II i IV (14,4%), que són els més amples. Els porus ambulacrals són allargats, els interns la meitat de llargs que els externs. L'espai interporífer és el doble d'ample que el porífer. Dins de cada zona porífera, entre cada parells de porus ambulacrals, queda un espai tan gran o més com el que ocupen els porus externs, espai que, quan s'acosta a l'àmbit (molt abans, en el cas del I i el V), és a dir, quan es tanca el pètal, es va estremint per finalment quedar molt junts el parell de porus, que esdevenen, aleshores, circulars i molt menuts en formació vertical, paral·lels, per continuar fins a prop dels peristoma on es desdoblen en els fil·lodes. L'angle que formen els pètals I i V és d'uns 40°. L'exemplar figurat (Fig. 10A, ADN PR-TF-07), que mesura 33,6 mm de longitud, té 50 parells de porus en els ambulacres I i V; 46 en els II i IV; i 38 en el III. Totes les plaques ambulacrals tenen doble porus.

Fil·lodes composts de parells de porus arrencats en dues sèries (Fig. 12) en cada mig ambulacre, que acaben convergint; tenen 4-6 parells de porus en la sèrie interior i de 10 a 12 parells de porus en la sèrie externa. La sèrie interior s'acosta més al peristoma. Algun parell se'n surt de l'alineació. En cada parell de porus, el distal al peristoma és un poc més gran. No hi ha porus bucals.

El peristoma és anterior al centre, s'obri a un terç de la longitud de la corona respecte a la vora anterior, és un poc oblic, de contorn pentagonal, més alt que ample (Fig. 10E). Existeixen borlets, però poc desenvolupats.

La distribució dels tubercles és regular. Els tubercles primaris són menuts, amb l'arèola enfonsada, i no s'aprecia que estiguen perforats. Hi ha tubercles secundaris tant en l'anell escrobicular com entre els tubercles principals. Els tubercles són lleugerament més grans i evidents en la superfície oral que en l'apical (Fig. 10B).

Distribució geogràfica: Cinctorres, localitat tipus, i el Forcall. De moment, cal considerar l'espècie com a un endemisme de la conca del Maestrat.

Distribució estratigràfica: Barremià.

#### Notes

La reduïda població de *P. royo* del jaciment del Forcall (9 exemplars) presenta unes dades molt semblants a les de la localitat tipus de Cinctorres (Forner et al., 2013), com es pot apreciar en la taula 5. La població forcallana no té exemplars tan grans com la cinctorrana, però les característiques principals morfològiques no presenten variacions significatives. La relació W/L és quasi semblant: 85 % en la població del Forcall per 84% en la població de Cinctorres; la raó H/L és del 56% (contra 52%); i l'amplada dels pètals és pràcticament idèntica i amb la mateixa jerarquia de les mides: un poc més amples els pètals II i IV que els I i el V i clarament més estret el III. Les petites diferències es deuen, potser, a variacions ontogèniques o intraespecífiques. La població del Barranc de Torre Folch encaixa perfectament en l'espècie descrita per Lambert.

La suposada placa genital 5, que va indicar Lambert (1935), s'ha pogut comprovar que no existeix per la troballa d'algun exemplar de la localitat tipus on es veuen parcialment línies de sutures de les plaques i es pot reconstruir el sistema apical teòric, per la qual cosa queda clara la no existència de la placa genital 5, així com que unes plaques ocel·lars grans separen les plaques genital 1, 3 i 4 entre sí, configurant un sistema apical hemilític (Fig 11). Les plaques ocel·lars I i V (Fig. 11B) són molt grans la qual cosa, afegida al mal estat de conservació dels escassos exemplars, pot haver creat la confusió de Lambert (1935). En l'holotip no es podia apreciar el sistema apical (Forner et al., 2013: fig. 3F). El peristoma presenta una certa varietat en l'orientació, i en tot cas és moderadament oblic, i té un contorn aproximadament pentagonal, que fa comprensible la suposició de Lambert (1935), segons la qual podria ser pentagonal regular. Les noves dades confirmen la pertinença de l'espècie al Barremià. (Taula 5)

## Discussió

És possible que una de les causes de la poca atenció dels especialistes que han rebut les famílies dels Nucleolitidae L. Agassiz & Desor 1847 i

Pygaulidae Lambert, 1905 haja estat, en primer lloc, l'escassetat d'exemplars que presenta normalment el registre fòssil i, en segon lloc, la dificultat de trobar bons exemplars on es puguin apreciar totes les seues característiques. Per exemple, el contorn del peristoma i els fil·lodes, que resulten caràcters importants per a la seua determinació i que, atesa la concavitat de la superfície oral, acostumen a aparèixer coberts de matriu. Tot i això, un treball persistent de recerca en el camp i un esforç renovat en el laboratori, en la neteja, pot permetre avançar en el seu coneixement. Només dues característiques, la forma del contorn del peristoma i la situació del periprocte (Taula 6), són suficients per a diferenciar fàcilment els 3 neognatostòmats trobats al jaciment estudiat. Tot i això, s'han volgut donar un conjunt de caràcters i mesures complementaries que permeten determinar exemplars no complets o amb algun caràcter no observable. A la figura 13 es mostra un gràfic de núvol de punts amb representació de la longitud (L) i la raó entre l'amplada i la longitud W/L, que dibuixa la separació de les 3 espècies per aquestes variables. Els fil·lodes també presenten notables diferències en les tres espècies (Fig. 14), però només excepcionalment apareixen exemplars on es poden apreciar.

## Agraïments

A Robin Marchant, conservador del Musée cantonal de géologie, Lausanne (Suisse) per les facilitats i les fotografies dels holotips de *P. olfersii* (d'Orbigny, 1836) i *P. campicheanus* d'Orbigny, 1856). A Manuel Saura i Juan Antonio García, per les fotos dels seus exemplars i per deixar-me consultar material de les seues col·leccions. A Vicent Gual, per la confecció de les làmines. A Ximo Segura, per l'ajuda en el treball de camp de recol·lecció, la posterior neteja d'exemplars i la generosa donació dels seus millor exemplars per dipositar als museus. A Carl Nugent, per la correcció dels textos en anglès. Als revisors que, amb els seus suggeriments, han contribuït a millorar el text inicial. A Jaume Gallemí, pel seus consells. A la Fundació Caixa Castelló, pel seu recolzament a la recerca del topotips de Castelló, que va permetre retrobar a la seua localitat tipus, Cinctorres, l'espècie *Pygorhynchus royo*.

## Bibliografia

- Acadèmia Valenciana de la llengua. Corpus toponímic. <http://www.avl.gva.es> (consultada el 19/12/2015).
- Agassiz, L. & Desor, P. J. E. 1846-1847. Catalogue rai-

sonné des familles, des genres, et des espèces de la classe des échinodermes. Annales des Sciences Naturelles, Troisième Série, Zoologie : 6 (1846): 305-374, pls. 15-16; 7 (1847): 129-168; 8 (1847): 5-35, 355-380.

**Bataller, J.R. 1937.** Catàleg de les espècies fòssils noves del Cretàcic de Catalunya i d'altres regions. Arxius de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, Vol III, Fasc. III: 581-619. Escola Superior d'Agricultura, Barcelona.

**Bataller, J.R. 1947.** Sinopsis de las especies nuevas del Cretácico de España. Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas. Vol.VI: 2-186. Barcelona.

**Bover-Arnal, T., Moreno-Bedmar, J. A., Frijia, G., Pasqual-Cebrian, E. & Salas, R. 2016.** Chonostratigraphy of the Barremian-Early Albian of the Maestrat Basin (E Iberian Peninsula): integrated strontium-isotope stratigraphy and ammonoid biostratigraphy. Newsletters on Stratigraphy, vol. 49/1: 41-68.

**Calzada, S. 1989.** Gasterópodos del Aptiense inferior de Forcall (Castellón, España). Batalleria, 2: 3-22.

**Calzada, S., Gurrea, I. & Casanova, S. 1989.** Sobre un excepcional Tetragramma dubium (Equinoides cretácico). Batalleria, 2: 43-46.

**Canérot, J. 1974.** Recherches géologiques aux confins des chaînes Iberiques et Catalane (Espagne). Thèse doct. Toulouse, 1974. Enadimsa, Trab. De Tesis, n° 4: 517 pp.

**Canérot, J., Cuny, P., Pardo, G., Salas, R., & Villena, J. 1982.** Ibérico Central Maestrazgo. In A. García Ed.: El Cretácico en España: 273-344. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

**D'Orbigny, A. 1855-1860.** Paléontologie française. Description mollusques et rayonnés fossiles. Terrain Crétacé. Tome sixième (terminée par G. Cotteau). Échinoides irréguliers. 596 pp., pls. 801-1006. Librairie Victor Masson. Paris.

**Durham, J.W. & Wagner, C.D. 1966.** Glossary of morphological terms applied to echinoids. In R.C. Moore (Ed.) Treatise on invertebrate paleontology, Part U, Echinodermata 3: U251-U256. The Geological Society of America and University of Kansas, Lawrence (EUA).

**Forner, E. 2014.** Primera cita de *Pygurus* (*Pygurus*) *montmolini* (L. Agassiz, 1836) (Echinodermata: Echinoidea) a Ares del Maestrat. Nemus, 4: 143-147.

**Forner, E., Castany, J., Gual, V. & Saura, M. 2013.** Revisió de *Botriopygus royo* Lambert, 1935, un equinoideu de l'Aptià de Cinctorres (els Ports). Nemus, 3: 93-100.

**Forner, E., Saura, M. & Bayot, J. 2014.** Un equinid singular (Echinoidea: Cassiduloida) del Barremià d'Ares del Maestrat. Nemus, 4: 149-155.

**Gallemlí, J. 1988.** 9 Els Equinodermes. In R. Folch i Guillèn (Ed.) Història natural dels Països Catalans, Vol. 15, Registre fòssil: 357-380. Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.

**García, R., Moreno-Bedmar, J.A., Bover-Arnal, T., Company, M., Salas, R., Latil, J.-L., Martín-Marín, J.D., Gómez-Rivas, E., Bulot, L.G., Delanoy, G., Martínez, R. & Grauges, A. 2014.** Lower Cretaceous (Hauterivian-Albian) ammonite biostratigraphy in the Maestrat Basin (E Spain).

Journal of Iberian Geology 40 (1): 99-112.

**Gombau, E. & Forner, E. 2012.** Precisions geològiques i paleoecològiques sobre el jaciment del Barranc de la Torre Folch (el Forcall, els Ports, Serralada Ibèrica). Nemus, 2: 41-45.

**Ikins, W. 1940.** Some Echinoids from the Cretaceous of Texas. Bulletins of American Paleontology, 25 (90): 58-79.

**Kier, P. M. 1962.** Revision of the cassiduloid echinoids. Smithsonian Miscellaneous Collection 144 (3): 1-262.

**Kier, P. M. 1966.** Cassiduloids. In R.C. Moore (Ed) Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3, vol. 2: U493-U523. The Geological Society of America and the University of Kansas. Lawrence (Kansas, USA).

**Kier, P. M. & Lawson, M. H. 1978.** Index of Living and Fossil Echinoids 1924-1970. Smithsonian Contributions to Paleobiology, 34. 182 pp. Smithsonian Institution Press. Washington.

**Kroh, A. 2010.** Index of Living and Fossil Echinoids. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, serie A 112: 195-470.

**Kroh, A. & Smith, A.B. 2010.** The filogeny and classification of post-Paleozoic echinoids. Journal of Systematic Palaeontology, Vol. 8 (2): 147-122.

**Lamarck, J.B. 1801.** Systeme des Animaux sans vertebres, ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux; Présentant leurs caractères essentiels et leur distribution, d'après la considération de leurs rapports naturels et de leur organisation, et suivant l'arrangement établi dans les galeries du Muséum d'Hist. Naturelle, parmi leurs dépouilles conservées. Précédé du discours d'ouverture du Cours de Zoologie, donné dans le Muséum National d'Histoire Naturelle l'an 8 de la République. pp. i-viii, 1-432. Paris.

**Lambert, J. 1935.** Échinides crétacés d'Espagne II. Sur quelques échinides crétacés d'Espagne, communiqués par M. le prof. Royo y Gómez. Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 35: 521-526.

**Lambert, J. & Thiéry, P. 1909-1925.** Essai de nomenclature raisonnée des échinides. 607 pp., 15 pls. Librairie Septime Ferrière. Chaumont.

**López, J. 2007.** Hallazgo de *Imerites giraudi giraudi*, ammonítico barremiense, en las "arcillas de Morella". Consecuencias. Batalleria, 13: 53-56.

**Matthews, S.C. 1973.** Notes on open nomenclature and synonymy lists. Palaeontology, 16(4): 713-719.

**Melville, R.V. & Durham, J.W. 1966.** Skeletal morphology. In: Treatise on invertebrate paleontology. Part U. Echinodermata 3. Volume 1 (Moore, ed.), the Geological Society of America & the University of Kansas, New York: U220-U257.

**Royo, C. 1995.** Un nuevo árcido del Aptiense de Forcall. Batalleria, 5: 51-53.

**Picte, J. F. & Renevier, E. 1858.** Description des fossiles du terrain aptien de la Prtr-du-Rhône et des environs de Ste. Croix. Paléontologie Suisse, 1<sup>er</sup> ser. Genève-Bâle-Lyon.

**Salas, R. 1986.** El cicle Cretaci inferior al marge oriental d'Iberia. In R. Folch i Guillèn (Ed.) Història Natural dels Països Catalans, Geologia I. Vol. 1: 333-349. Fundació Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

**Salas, R. 1987.** El Malm i el Cretaci inferior entre el Massís de Garraf i la serra d'Espadà. Anàlisi de conca. Tesi doctoral, p. 345, Universitat de Barcelona.

**Salas, R. i Guimerà, J. 1996.** Rasgos estructurales principales de la cuenca cretácica inferior del Maestrazgo (Cordillera Ibérica oriental). Geogaceta, 20 (7): 1704-1706.

**Salas, R., Martín-Closas, C, Querol, X., Guimerà. J. & Roca, E. 1995.** Evolución tectonosedimentaria de las cuencas del Maeztrazgo y Aliaga-Penyagolosa durante el Cretácico Inferior. In R. Salas & C. Martín-Closas (Ed.): El Cretácico Inferior del nordeste de Ibèria; Guia de campo de las excursiones científicas realizadas durante el III colóquio del Cretácico de España, Morella 1991: 13-94. Publicacions Universitat de Barcelona. Barcelona.

**Saura, M. & Castany, J. 2011.** Fauna equínida (Echinodermata: Echinoidea) en el Cretácico del Maestrazgo. Actes del 1r congrés sobre fauna castellenenca: 31-36. Grup Au d'Ornitologia, Castelló de la Plana.

**Saura, M. & García, J.A. 2000.** Equínidos del Aptiense del Maestrazgo y zonas limítrofes. Cidaris, 17-18: 10-33.

**Saura, M. & García, J.A. 2014.** Neognathostomata II Cassiduloida-Echinolampadoïda. Nomochirus, 5. 327 pp, 104 lám. Associació Paleontològica i mineralògica d'Onda. Onda.

**Septfontaine, M. 1995.** Catalogue des types paléontologiques déposés au Musée cantonal de Géologie, Lausanne. Memories de Géologie (Lausanne), 26. 76 pp. Institut de Géologie et Paléontologie, Université de Lausanne. Lausanne (Suisse).

**Smith, A.B. 1981.** Implications of lantern morphology for the phylogeny of post-Paleozoic echinoids. Paleontology 24: 779-801.

**Smith, A.B. 2001.** Probing the cassiduloid origins of clypeasteroid echinoids using stratigraphically restricted parsimony analysis. Paleobiology, 27(2): 392-404.

**Smith A.B. & Kroh, A.** The echinoid directory. Natural History Museum. <http://www.nhm.ac.uk> (consultada el 18/12/2015).

**Smith, A. B. & Rader, W. 2009.** Echinoid diversity, preservation potencial and sequence stratigraphical cycles in the Glen Rose Formation (early Albian, Early Cretaceous), Texas, USA. Paleobio Palaeoenv, 89: 7-52.

**Villalba, M.P. 1991.** Revisión de los equínidos del Cretácico Inferior y Medio Español. Tesi doctoral. Universitat Complutense de Madrid. 714 pp, 33 Pl. <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/X/4/X4005601.pdf>

**Villalba, M.P. 1993.** Revisión de los equínidos del Cretácico Inferior y Medio Español. Tesi doctoral 1991. Facsímil autoritzat i reproduït pel Servei de Reprografia de la Editorial de la Universitat Complutense de Madrid en 1993. 568 pp. 33 lám. Universitat Complutense de Madrid. Madrid.

**Villalba, M. P. 2003.** Los equínidos irregulares de la provincia de Castellón. Nemus 1: 93-156.

**Villanueva-Amadoz, U., Santisteban, C. & Santos-Cubedo, A. 2014.** Age determination of the Arcillas de Morella Formation (Maestrazgo Basin, Spain). 2014. Historical Biology: An Internacional Journal of Paleobiology, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08912963.2013.874422>

**Wright, T. W. 1855-1878.** Monograph of the British fossil Echinodermata of the oolite formations, vol I, the Echinoids, 481 pp, 43 pl. London.

Rebut el 17 de juliol 2016. Acceptat l'1 de setembre 2016

Institució /Institution	<i>N. usoi</i> núm.	<i>P. saurai</i> núm.
Museu de Geologia de Barcelona (MGB);	MGB 73982-5	MGB 73986-8
Museu de Geologia de la Universitat de València (MGUV)	MGUV-30037	MGUV-30038
Museu de la Valltorta de Tírig (MV)	9754	9755
Col·lecció Paleontologia d'Onda (CMMPMO)	CMMPMO-P377	CMMPMO-P378
Col·lecció Ateneu de Natura (ADN)	ADN-009	ADN-010
Musée cantonal de géologie, Lausanne (MGL).	MGL 97805	MGL 97806

**TAULA 1.** Identificació del paratips de *Nucleolites usoi* sp. nov. i *Plagiochasma saurai* sp. nov. i les institucions on es dipositen.

**TABLE 1.** Identification of *Nucleolites usoi* sp. nov. and *Plagiochasma saurai* sp. nov. paratypes and institutions where they are kept.

Mesures (Fig. 4)	Holotip	Mitjana	Desviació estàndard	n	Màxim	Mínim
L	20,7	17,10	2,94	31	22	11,7
W	19,2	16,18	2,80	31	21,3	11,1
H	9,3	7,88	1,22	31	10,1	6
MWp	6,2	5,90	0,95	30	8,2	3,9
W/L	0,93	0,95	0,03	31	1,01	0,89
H/L	0,45	0,46	0,02	31	0,51	0,41
MWp/L	0,30	0,35	0,04	30	0,42	0,29
IPI	6,1	5,51	1,29	27	8	3,7
IPII	6,0	5,58	1,10	24	8,2	3,8
IPIII	6,9	5,35	1,09	25	7,8	3,4
ppl	5,1	4,50	0,77	21	5,8	3,2
ppw	2,7	2,49	0,23	21	2,9	2,1
A° I-V	50	44,9	4,32	25	53	36
ptw	3,7	3,26	0,55	25	4,4	2,4
ptl	3,2	2,55	0,43	25	3,6	1,7
ppw/ppl	0,53	0,56	0,07	21	0,70	0,46
ppl/L	0,25	0,266	0,04	21	0,35	0,20
ptw/ptl	1,16	1,285	0,12	25	1,65	1,09
ptl/L	0,15	0,154	0,02	25	0,19	0,12
ADDa	8	6,403	1,16	30	8,6	4,2
ADDa/L	0,39	0,378	0,03	30	0,45	0,31
rDAI	11,7	10,8	1,42	26	13,9	8,3
rDAII	10,2	8,37	1,26	26	10,3	5,9
rDAIII	9,6	7,31	1,35	26	9,8	4,7
IPI / r DAI	0,52	0,50	0,07	26	0,64	0,42
IPII / rDAII	0,59	0,64	0,06	23	0,77	0,49
IPIII / rDAIII	0,72	0,71	0,11	24	1,00	0,56
ppDp	9,1	7,95	1,10	28	10,2	6,3
DADpp	5,2	4,67	1,05	29	6,5	2,8
ptDa	7,9	6,42	1,10	28	8,3	3,9
ptDa/L	0,38	0,38	0,03	28	0,45	0,32
sal	4,8	4,18	0,90	22	5,7	2,7
ppDp/L	0,44	0,46	0,03	28	0,53	0,39
DADpp/L	0,25	0,27	0,03	29	0,35	0,21

**TAULA 2.** Mesures en mm de *Nucleolites usoi* sp. nov. del Barremià del Forcall (els Ports, conca del Maestrat). Veure Fig. 4 per entendre les mesures.

**TABLE 2.** Dimensions in mm of *Nucleolites usoi* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (els Ports; Maestrat Basin; NE Spain). Refer to Fig. 4 for an understanding of the dimensions.



Mesures (Fig. 4)	Holotip	Mitjana	Desviació estàndard	n	Màxim	Mínim
L	21,3	18,06	4,05	8	21,6	10,1
W	18,1	15,41	2,93	10	18,6	9
H	9,5	8,36	1,71	10	9,9	4,5
MWp	6,6	6,03	1,44	8	8,1	3,4
W/L	0,85	0,87	0,02	8	0,89	0,82
H/L	0,45	0,46	0,02	8	0,50	0,45
MWp/L	0,31	0,34	0,03	8	0,38	0,29
IPI	8,8	7,68	1,65	8	9,2	4,1
IPII	8	6,64	1,45	9	8,5	3,7
IPIII	7,9	6,76	1,75	7	9,3	4
ppl		5,10	0,88	7	6,1	3,5
ppw		2,93	0,65	7	3,9	2
A° I-V	48	47,5	4,28	8	54	42
ptw	3,6	3,26	0,52	9	3,9	2,4
ptl	4	3,56	0,70	9	4,4	2,4
ppw/ppl		0,57	0,06	7	0,64	0,48
ppl/L		0,41	0,31	4	0,88	0,22
ptw/ptl	0,9	0,92	0,08	9	1,04	0,80
ptl/L	0,19	0,19	0,03	7	0,24	0,15
ADDa	8,6	7,18	1,63	10	9	4,4
ADDa/L	0,40	0,40	0,04	8	0,46	0,32
rDAI	12,8	10,63	2,25	8	12,9	6,2
rDAII	10,8	8,66	1,68	9	10,8	5
rDAIII	10	8,26	1,73	8	10,1	5
IPI / rDAI	0,69	0,72	0,06	8	0,80	0,65
IPII / rDAII	0,74	0,77	0,05	9	0,85	0,71
IPIII / rDAIII	0,79	0,82	0,05	7	0,92	0,77
ppDp	8,7	7,39	1,32	8	9,3	5
DADpp	5,8	4,91	1,31	8	6,4	2,2
ptDa	9	8,01	1,66	10	10,1	4,4
ptDa/L	0,42	0,44	0,01	8	0,47	0,42
sal		4,01	0,91	7	5	2,5
ppDp/L	0,41	0,42	0,04	8	0,50	0,36
DADpp/L	0,27	0,27	0,02	8	0,30	0,22

**TAULA 3.** Mesures en mm de *Plagiochasma saurai* sp. nov. del Barremià del Forcall (els Ports, conca del Maestrat). Veure Fig. 4 per entendre les mesures.

**TABLE 3.** Dimensions in mm of *Plagiochasma saurai* sp. nov. from the Barremian of el Forcall (els Ports; Maestrat Basin; NE Spain). Refer to Fig. 4 for an understanding of the dimensions.

Mesures (Fig. 4)	Mitjana	Desviació estàndard	n	Màxim	Mínim
L	35,97	3,95	9	43,4	30,6
W	29,92	2,72	6	33,6	26,6
H	18,55	2,26	4	21,3	15,8
MWp	13,96	2,24	7	16,8	10,5
W/L	0,85	0,04	6	0,90	0,77
H/L	0,56	0,04	4	0,60	0,52
MWp/L	0,39	0,03	7	0,42	0,34
IPI	12,37	1,51	7	15,2	10,7
IPII	11,04	1,56	7	13,6	9,4
IPIII	9,01	0,90	7	10,4	7,9
ppl	5,96	0,30	5	6,3	5,6
ppw	4,14	0,30	5	4,5	3,7
A° I-V	38,3	8,31	8	45	25
ptw	4,63	0,55	3	5,0	4,0
ptl	6,23	0,81	3	6,7	5,3
ppw/ppl	0,70	0,07	5	0,75	0,59
ppl/L	0,20	0,05	2	0,24	0,17
ptw/ptl	0,74	0,01	3	0,75	0,73
ptl/L	0,20	0,01	2	0,21	0,19
ADDa	11,90	1,21	7	13,8	10,3
ADDa/L	0,33	0,02	7	0,38	0,31
rDAI	18,97	1,93	7	21,9	16,7
rDAII	14,53	1,12	7	16,7	13,6
rDAIII	12,01	1,35	7	14,8	10,8
IPI / rDAI	0,65	0,03	7	0,69	0,62
IPII / rDAII	0,76	0,09	7	0,88	0,65
IPIII / rDAIII	0,75	0,05	7	0,82	0,70
PIw	4,90	0,75	8	5,9	4,1
PIIw	5,14	0,81	8	6,3	4,1
PIIIw	4,04	0,56	7	4,9	3,4
PIw/L	0,14	0,01	8	0,15	0,12
PIIw/L	0,14	0,01	8	0,16	0,13
PIIIw/L	0,11	0,01	7	0,13	0,10
ppDp	7,50	1,84	2	8,8	6,2
DADpp	23,40	3,12	5	27,7	19,4
ptDa	11,13	0,67	3	11,7	10,4
ptDa/L	0,31	0,01	3	0,33	0,31

**TAULA 4.** Mesures en mm de *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935) del Barremià del Forcall (els Ports, conca del Maestrat). Veure Fig. 4 per entendre les mesures.

**TABLE 4.** Dimensions in mm of *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935) from the Barremian of el Forcall (els Ports; Maestrat Basin; NE Spain). Refer to Fig. 4 for an understanding of the dimensions.

<i>Pygorhynchus royo</i> Lambert, 1935 Mesures en mm (dimensions in mm)	Longitud (length)	Amplada (width)	Alçada (height)	H/L	W/L	PIw/L	PIIw/L	PIIIw/L
Holotip MNCNI-12308 mesures Lambert	55	45	36	0,65	0,82			
Holotip MNCNI-12308 mesures Forner	56,7	46,5	28,9	0,51	0,82			
n Forner et al., 2013: jaciment Cincorres n	52	20	11	11	20	18	21	18
Mitjana (mean)	43,22	35,44	22,04	<b>0,52</b>	<b>0,84</b>	<b>0,134</b>	<b>0,138</b>	<b>0,114</b>
Desviació estàndard (standard deviation)	4,35	2,72	2,80	0,06	0,03	0,01	0,01	0,01
Màxim (maximum)	57	41,2	26,4	0,62	0,89	0,16	0,16	0,14
Mínim (minimum)	32	29,7	18,9	0,41	0,78	0,11	0,12	0,10
n Aquest treball: jaciment el Forcall	9	6	4	4	6	8	8	7
Mitjana (mean)	36,0	29,9	18,6	<b>0,56</b>	<b>0,85</b>	<b>0,137</b>	<b>0,144</b>	<b>0,114</b>
Desviació estàndard (Standard deviation)	4,0	2,72	2,26	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01
Màxim (maximum)	43,4	33,6	21,3	0,60	0,90	0,15	0,16	0,13
Mínim (minimum)	30,6	26,6	15,8	0,52	0,77	0,12	0,13	0,10

**TAULA 5.** Comparació de les mesures de *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935) del Barremià del Forcall (els Ports, conca del Maestrat) i de la localitat tipus Cincorres (els Ports, conca del Maestrat). **PIw**: amplada màxima del pétal I. **L**: longitud de la corona.

**TABLE 5.** Comparison of the dimensions in mm of *Pygorhynchus royo* (Lambert, 1935) from Barremian of el Forcall (els Ports; Maestrat basin; NE Spain) and of the type location, Cincorres (els Ports; Maestrat basin; NE Spain). **PIw**: Petal I maximum width. **L**: test length.

Diferències (Differences)	<i>N. usoi</i>	<i>P. saurai</i>	<i>P. royo</i>
Posició del periprocte (Periproct position)	Supramarginal	Supramarginal	Marginal
Forma del peristoma (Peristome form)	Pentagonal	Obliqua	Obliqua
Longitud màxima (Maximum length)	22	21,6	57,0
H/L	0,46	0,46	0,56
W/L	0,95	0,87	0,85
Angle pètals I-V (Petals I-V angle)	45°	48°	38°
Longitud pètals I, II,i III (petals lenght I, II, III)	PI=PII=PIII	PI>PII=PIII	PI>PII>PIII

**TAULA 6.** Diferències entre els neognatostòmats del jaciment del Barranc de la Torre Folch (el Forcall, els Ports) del Barremià de la conca del Maestrat.

**TABLE 6.** Differences between the neognathostomates of the outcrop of the Barranc de la Torre Folch (el Forcall, els Ports, Spain) from the Barremian of the Maestrat basin.